Guida dell’utente

Alimentatori DC a uscita singola Agilent Technologies E364xA

Copertina esterna anteriore per E364xA (1 di 2)
Guida dell’utente - Alimentatori DC a uscita singola Agilent Technologies E364xA
(Manuale italiano)

Edizioni
Edizione 1, Aprile 2000

Una nuova edizione corrisponde a una completa revisione del manuale. È possibile che i pacchetti di aggiornamento, rilasciati tra le edizioni contengano ulteriori informazioni e pagine sostitutive da integrare al manuale. Le date riportate in questa pagina vengono modificate solo alla pubblicazione di una nuova edizione.

Marchi
Windows, Windows 95 e Windows NT sono marchi registrati di Microsoft Corp.

Certificazione
Agilent Technologies certifica che, al momento della consegna, il prodotto corrisponde alle specifiche pubblicate. Agilent inoltre certifica che le misurazioni di calibrazione sono verificabili presso lo United States National Institute of Standards and Technology (in precedenza National Bureau of Standards), per quanto consentito dai servizi e dispositivi di calibrazione di tale organizzazione e degli altri membri della International Standards Organization.

Garanzia
Agilent garantisce questo prodotto contro i difetti di materiali e fabbricazione per un periodo di tre anni a partire dalla data della consegna. La durata e le condizioni della garanzia per questo prodotto potrebbero variare, nel caso che il prodotto venga integrato in (diventi una parte di) altri prodotti Agilent. Durante il periodo di garanzia, Agilent a propria discrezione, riparerà o sostituirà i prodotti difettosi. Il periodo di validità della garanzia ha inizio alla data della consegna o alla data dell'installazione, se operata da Agilent.

Assistenza in garanzia
Per assistenza o riparazione in garanzia, il prodotto deve essere restituito ad un centro assistenza indicato da Agilent.

Per i prodotti restituiti ad Agilent per l'assistenza in garanzia, l'Acquirente dovrà sostenere il costo del trasporto presso Agilent mentre Agilent sobbarcherà il costo della restituzione del prodotto all'Acquirente. Tuttavia, l'Acquirente dovrà sobbarcarsi tutti i costi di trasporto, di sdoganamento e le tasse per i prodotti inviati ad Agilent da un altro paese.

Limitazione della garanzia
La garanzia summenzionata non si applica ai guasti dovuti a manutenzione impropria o inadeguata da parte dell'Acquirente, prodotti forniti dall'Acquirente o di interfaccia, modifiche non autorizzate o uso non conforme, uso fuori delle specifiche ambientali per il prodotto o preparazione non adeguata dell'ubicazione.

L'Acquirente è l'unico responsabile per la progettazione e l'implementazione dei circuiti basati su questo prodotto. Agilent non garantisce i circuiti dell'Acquirente o i malfunzionamenti dei prodotti Agilent imputabili ai circuiti dell'Acquirente.
Inoltre, Agilent non si assume alcuna responsabilità relativamente agli eventuali danni risultanti dal circuito dell'Acquirente o ad eventuali difetti risultanti da prodotti forniti dall'Acquirente.

Per quanto consentito dalle norme locali, Agilent non offre alcuna altra garanzia, espressa o implicita, in forma scritta od orale relativa a questo prodotto ed esclude esplicitamente eventuali garanzie implicite o condizioni di commerciabilità, adeguatezza ad un determinato scopo o qualità soddisfacente.

For transactions in Australia and New Zealand: The warranty terms contained in this statement, except to the extent lawfully permitted, do not exclude, restrict, or modify and are in addition to the mandatory statutory rights applicable to the sale of this product

Rimedi esclusivi
Per quanto consentito dalla normativa locale, i rimedi qui riportati costituiscono l'unico ed esclusivo rimedio dell'Acquirente. Agilent non potrà essere considerata responsabile per qualsiasi danno diretto, indiretto, speciale, incidentale o consequenziale (compresi la perdita di profitti o di dati), sia in base a garanzia che a contratto, atto illecito o qualsiasi altra teoria legale.

Avviso
Le informazioni contenute nel presente documento sono soggette a modifiche senza preavviso.

Per quanto consentito dalla normativa locale, Agilent non fornisce alcun tipo di garanzia relativa al materiale, comprese, ma non limitate a, le garanzia implicite di commerciabilità e adeguatezza ad un determinato scopo.

Per quanto consentito dalla normativa locale, Agilent non potrà essere ritenuta in alcun modo responsabile per gli errori contenuti nella Guida o per i danni incidentali o consequenziali collegati alla fornitura, prestazioni e utilizzo del materiale. Alcuna parte del presente documento può essere fotocopiata, riprodotta o tradotta in altra lingua senza previa autorizzazione scritta di Agilent.

Diritti limitati
Il Software e la Documentazione sono stati sviluppati interamente a spese private. Essi vengono concessi in licenza come "software commerciale per computer" come definito in DFARS 252.227-7013 (Ott 1988), DFARS 252.211-7015 (Mag 1991) o DFARS 252.227-7014 (Giu 1995), come "articolo commerciale" come definito in FAR 2.101(a) o come "software per computer a diritti limitati" come definito in FAR 52.227-19 (Giu 1987) (o altro regolamento di agenzia o clausola di contratto equivalenti), qualunque sia applicabile. L'Acquirente gode unicamente dei diritti assicurati per tali Software e Documentazione dalla clausola FAR o DFARS applicabile o dal contratto di licenza software standard Agilent per i prodotti in questione.

Informazioni sulla sicurezza
Non installare parti di ricambio o apportare modifiche al prodotto non autorizzate. Restituire il prodotto ad un ufficio di vendita e assistenza HP per le eventuali riparazioni, in modo da essere certi che le caratteristiche di sicurezza vengano mantenute.

Simboli di sicurezza

Avviso
Richiama l'attenzione su una procedura, pratica o condizione che potrebbe causare lesioni fisiche o la morte.

Attenzione
Richiama l'attenzione su una procedura, pratica o condizione che potrebbe causare danni all'apparecchiatura o una perdita permanente di dati.

Simbolo della messa a terra.

Simbolo del collegamento a massa sullo chassis.

Per informazioni specifiche di Avviso e Attenzione per evitare danni all'apparecchiatura o alle persone, consultare il manuale. Potrebbero essere presenti livelli di tensione pericolosi.

Avviso

All'interno non vi sono parti riparabili dall'operatore. Comunicare gli eventuali problemi al personale addestrato all'assistenza.

Attenzione

Per una sicura protezione contro i rischi di incendio, sostituire il fusibile solo con un fusibile del tipo specificato.

Numero parte del manuale: E3640-90415

Stampato: Aprile 2000 Edizione 1
Stampato in Corea

Copertina interna anteriore per E364xA (2 di 2)
Garanzia (Manuale italiano)

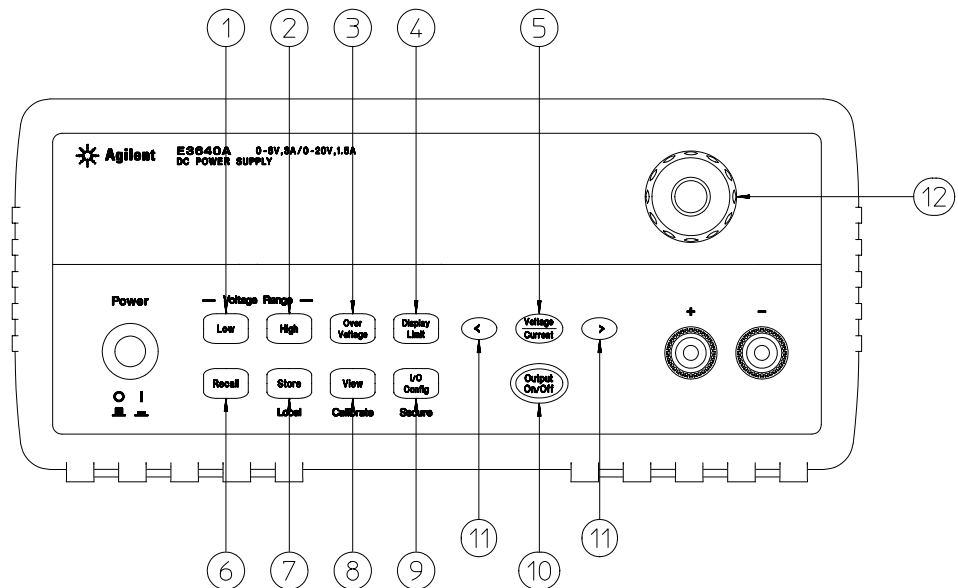
Agilent Technologies E3640A/E3641A (30 watt), E3642A/E3643A (50 watt) e E3644A/E3645A (80 watt) sono alimentatori DC a doppio range con uscita singola, programmabili mediante le interfacce GPIB e RS-232. La combinazione delle caratteristiche bench-top e di sistema in entrambi gli alimentatori rende possibili soluzioni versatili, adatte a soddisfare sia i requisiti di progetto che di test.

Comode funzioni bench-top

- Doppio range con uscita singola
- Attivazione e disattivazione dell'uscita
- Elevata precisione e alta risoluzione
- Eccellente regolazione del carico e della rete
- Basso livello di ripple e rumore
- Protezione da sovratensioni
- Salvataggio di cinque stati operativi
- Controlli di facile utilizzo
- Rilevamento remoto della tensione
- Terminali di uscita anteriori e posteriori
- Trasportabile, con contenitore ruvido antiscivolo in dotazione
- Indicatori a schermo fluorescente sottovuoto di elevata visibilità
- Visualizzazione dei messaggi d'errore sul display

Flessibili funzioni di sistema

- Dotazione standard delle interfacce GPIB (IEEE-488) e RS-232
- Compatibilità SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments)
- Configurazione dei parametri di I/O dal pannello frontale
- Calibrazione software, senza l'utilizzo di regolazioni fisiche interne

Alimentatori DC a uscita singola Agilent Technologies E3640A

1 Tasto per la selezione del range a bassa tensione
2 Tasto per la selezione del range ad alta tensione
3 Tasto di protezione da sovratensione
4 Tasto di visualizzazione dei limiti
5 Tasto di regolazione tensione/corrente
6 Menu di richiamo/ripristino dello stato operativo memorizzato
7 Menu di memorizzazione dello stato operativo/locale
8 Menu di visualizzazione/Tasto Calibrazione
9 Menu di configurazione I/O/Tasto di protezione
10 Tasto di attivazione/disattivazione dell’uscita
11 Tasti di selezione della risoluzione
12 Manopola

In questa sezione vengono fornite informazioni generali sui tasti e i menu del pannello frontale. I menu sono stati progettati allo scopo di guidare automaticamente l'utente nella selezione di tutti i parametri necessari per la configurazione di una particolare funzione o operazione.

1 **Tasto per la selezione del range a bassa tensione** Seleziona il range a bassa tensione, consentendo di regolare l'uscita sui terminali di uscita.
2 **Tasto per la selezione del range ad alta tensione** Seleziona il range ad alta tensione, consentendo di regolare l'uscita sui terminali di uscita.
3 **Tasto di protezione da sovratensione** Abilita o disabilita la funzione di protezione da sovratensione, imposta il livello di scatto della tensione e azzera la condizione di sovratensione.
4 **Tasto di visualizzazione dei limiti** Visualizza sullo schermo il valore dei limiti di tensione e di corrente, consentendone la regolazione attraverso la manopola.
5 **Tasto di regolazione tensione/corrente** Seleziona la funzione di controllo della manopola per la regolazione della tensione o della corrente.
6 **Menu di richiamo/ripristino dello stato operativo memorizzato** Richiama uno stato operativo salvato nelle posizioni da ''1'' a ''5'' e ripristina lo stato di accensione dell'alimentatore (comando *RST) dal pannello frontale selezionando il tasto ''RESET'' da questo menu.
7 **Menu di memorizzazione dello stato operativo/locale**[1] Salva fino a cinque stati dell'alimentatore nella memoria non volatile e assegna un nome a ciascuna delle posizioni di memorizzazione oppure riporta l'alimentatore dalla modalità interfaccia remota alla modalità locale.
8 **Menu di visualizzazione/Tasto Calibrazione**[2] Visualizza i codici di errore e il testo del messaggio di errore, della stringa di calibrazione e della revisione del firmware del sistema oppure abilita la modalità calibrazione.
9 **Menu di configurazione I/O/Tasto Protezione**[3] Configura l'alimentatore per le interfacce remote oppure attiva e disattiva la protezione dell'alimentatore per la calibrazione.
10 **Tasto di attivazione/disattivazione dell'uscita** Abilita o disabilita l'uscita dell'alimentatore. Questo tasto commuta da acceso a spento e viceversa.
11 **Tasti di selezione della risoluzione** Spostano la cifra lampeggiante verso destra o verso sinistra e regolano la velocità di scorrimento del testo che appare nel menu di visualizzazione.
12 **Manopola** Aumenta o diminuisce il valore della cifra lampeggiante se si ruota la manopola rispettivamente in senso orario o in senso antiorario.

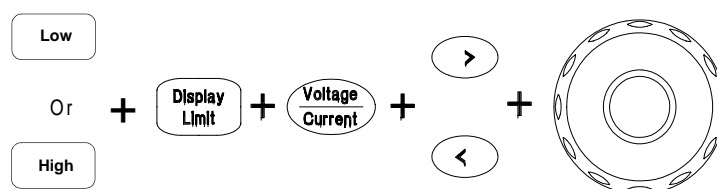
[1]Il tasto può essere usato come il tasto "**Local**" quando l'alimentatore si trova nella modalità interfaccia remota.

[2]È possibile abilitare la modalità Calibration (calibrazione) tenendo premuto il tasto mentre si accende l'alimentatore.

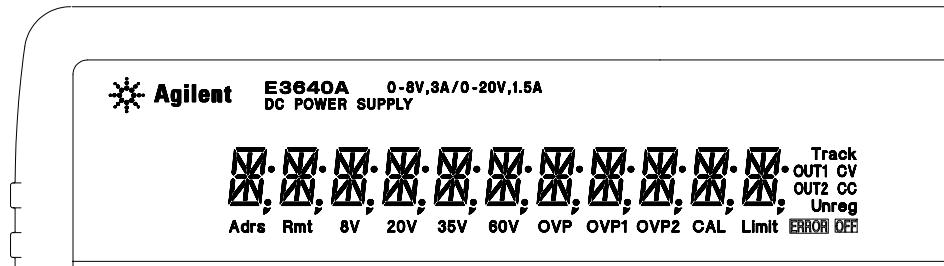
[3]È possibile utilizzarlo come il tasto "Secure" o "Unsecure" quando l'alimentatore si trova nella modalità calibrazione.

Impostazione dei limiti di corrente e di tensione sul pannello frontale

È possibile impostare il valore dei limiti di tensione e di corrente dal pannello frontale utilizzando il seguente metodo.

Per modificare il valore dei limiti di tensione e di corrente utilizzare il tasto di regolazione tensione/corrente, i tasti di selezione della risoluzione e la manopola di controllo.

1. Selezionare il range di tensione desiderato utilizzando i tasti di selezione della scala dopo aver acceso l'alimentatore.
2. Premere [Display Limit] per visualizzare i valori limite sul display.
3. Spostare la cifra lampeggiante nella posizione appropriata utilizzando i tasti di selezione della risoluzione e modificarne il valore al limite di tensione desiderato agendo sulla manopola di controllo. Se il tempo massimo per la funzione di visualizzazione del limite scade, premere di nuovo [Display Limit].
4. Premere [Voltage Current] per impostare la manopola per il controllo della corrente.
5. Spostare la cifra lampeggiante nella posizione appropriata utilizzando i tasti di selezione della risoluzione e modificarne il valore al limite di corrente desiderato agendo sulla manopola di controllo.
6. Premere [Output On/Off] per abilitare l'uscita. Dopo circa 5 secondi il display passerà automaticamente alla modalità di controllo dell'uscita, visualizzando la tensione e la corrente di uscita.

Nota *È possibile disabilitare tutti i tasti e i controlli posti sul pannello frontale tramite i comandi dell'interfaccia remota. Per poterli utilizzare è necessario che l'alimentatore sia in modalità "***Local***" (locale).*

Indicatori dello schermo

Adrs All'alimentatore è stato richiesto di ricevere o di trasmettere verso l'interfaccia remota.

Rmt L’alimentatore è in modalità interfaccia remota.

8V* Indica che è stato selezionato il range a bassa tensione.

20V* Indica che è stato selezionato il range ad alta tensione.

35V** Indica che è stato selezionato il range a bassa tensione.

60V** Indica che è stato selezionato il range ad alta tensione.

OVP Quando viene abilitata la protezione da sovratensione, l'indicatore si accende oppure, quando il circuito di protezione causa lo spegnimento dell'alimentatore, l’indicatore lampeggia.

CAL L'alimentatore è in modalità calibrazione.

Limit Il display visualizza il valore dei limiti di tensione e di corrente.

ERROR Errore rilevato nell'hardware o in un comando inviato dall'interfaccia remota; il bit di errore non è stato cancellato.

OFF L’uscita dell’alimentatore è disabilitata (per ulteriori informazioni vedere a pagina 54).

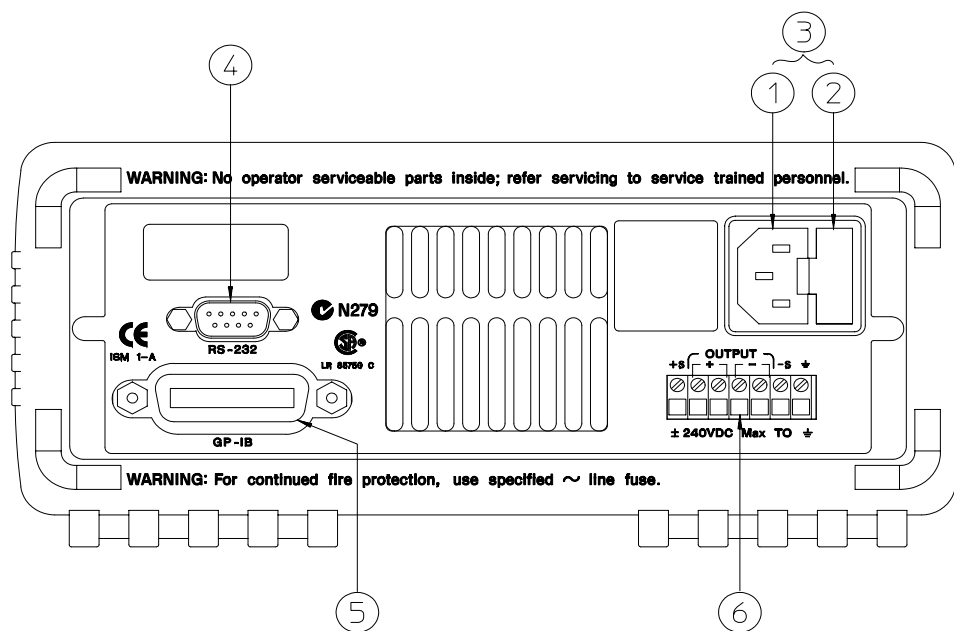
Unreg L'uscita dell'alimentatore non è regolata (l'uscita non è né CV né CC).

CV L'alimentatore è in modalità a tensione costante.

CC L'alimentatore è in modalità a corrente costante.

Per visualizzare gli indicatori del display, tenere premuto il tasto (Display Limit) quando si accende l'alimentatore.

*Per i modelli E3640A/42A/44A. **Per i modelli E3641A/43A/45A.

Descrizione del pannello posteriore

Nota: il codice fornitore del C-Tick per E3643A/45A è N10149.

1 Presa AC
2 Gruppo portafusibile
3 Modulo di alimentazione

4 Connettore per interfaccia RS-232
5 Connettore per interfaccia GPIB (IEEE-488)
6 Terminali di uscita posteriori

Utilizzare il tasto [I/O Config] del pannello frontale per:

- Selezionare l'interfaccia GPIB o RS-232 (ved. Capitolo 3).
- Impostare l'indirizzo GPIB (ved. Capitolo 3).
- Impostare il baud rate e la parità dell'interfaccia RS-232 (ved. Capitolo 3).

In questo manuale

Guida rapida Il capitolo 1 contiene una descrizione delle funzioni disponibili sul pannello frontale dell’alimentatore.

Informazioni generali Il capitolo 2 contiene una descrizione generale dell’alimentatore. Vengono inoltre fornite le istruzioni per l’installazione dell’alimentatore e l’esecuzione delle connessioni di uscita.

Funzionamento del pannello frontale Il capitolo 3 descrive nel dettaglio l'utilizzo dei tasti del pannello frontale e il modo in cui questi vengono utilizzati per controllare l'alimentatore tramite il pannello frontale. Il capitolo illustra anche le procedure di configurazione dell'alimentatore per l'interfaccia remota e presenta una breve introduzione alle funzioni di calibrazione.

Riferimento dell'interfaccia remota Il capitolo 4 contiene le informazioni di riferimento per la programmazione dell'alimentatore tramite interfaccia remota. Il capitolo fornisce anche delle indicazioni sulla programmazione dell'alimentatore per la generazione di rapporti sullo stato.

Messaggi di errore Il capitolo 5 elenca i messaggi di errore relativi agli errori che possono verificarsi durante l'utilizzo dell'alimentatore. Le descrizioni dei messaggi contengono ulteriori informazioni di supporto per la diagnosi e la risoluzione dei problemi.

Programmi applicativi Il capitolo 6 contiene alcune applicazioni dell'interfaccia remota che possono essere di aiuto nello sviluppo dei programmi utilizzati.

Guida Il capitolo 7 descrive il funzionamento di base degli alimentatori lineari e fornisce dettagli specifici circa il funzionamento e l'utilizzo del vostro alimentatore.

Specifiche Il capitolo 8 riporta le specifiche dell'alimentatore.

Informazioni sull’assistenza Contiene istruzioni per la restituzione dell’alimentatore ad Agilent Technologies per manutenzione, procedure per la verifica e la calibrazione, un elenco delle parti di ricambio, nonché un diagramma e gli schemi per l’individuazione dei componenti.

Se si desiderano ulteriori informazioni sul funzionamento dell'alimentatore, chiamare il numero ***1-800-452-4844*** *negli Stati Uniti, oppure contattare il più vicino ufficio vendite Agilent Technologies.*

Se il vostro alimentatore dovesse guastarsi entro tre anni dall'acquisto, Agilent provvederà a ripararlo e sostituirlo gratuitamente. In tal caso, chiamare il numero ***1-800-258-5165*** *("****Express Exchange****") negli Stati Uniti, oppure contattare il più vicino ufficio vendite Agilent Technologies.*

Sommario

Capitolo 7 Descrizione funzionale

Capitolo 8 Specifiche

Appendix 9 Service Information

1

Guida rapida

Guida rapida

Prima di utilizzare l'alimentatore, è necessario acquisire familiarità con il pannello frontale. Le esercitazioni contenute nel presente capitolo rappresentano le fasi preliminari all'uso e facilitano l'utente nell'acquisire familiarità con alcune delle operazioni eseguibili dal pannello frontale.

Questo capitolo si rivolge sia a utenti esperti che principianti, ponendo in evidenza alcuni controlli che è necessario effettuare prima della fase operativa.

I tasti descritti in questo capitolo verranno riportati sul margine sinistro.

Controllo preliminare

I passaggi riportati di seguito consentono di verificare se l'alimentatore è pronto per l'uso.

1 Controllare l'elenco degli accessori forniti in dotazione.

Verificare che l'alimentatore sia corredato dei seguenti accessori. Se dovesse mancarne qualcuno, contattare l'ufficio vendite Agilent Technologies più vicino.

- ❑ Un cavo di alimentazione.
- ❑ La Guida d'uso.
- ❑ La Guida rapida di riferimento.
- ❑ Il certificato di calibrazione.

2 Collegare il cavo di alimentazione e accendere l'alimentatore.

Il display del pannello frontale si illumina per un breve periodo di tempo durante il *test automatico all'accensione* dell'alimentatore. Viene inoltre visualizzato l'indirizzo GPIB. Per visualizzare nuovamente il display all'accensione con tutti gli indicatori accesi, tenere premuto il tasto [Display Limit] all'accensione dell'alimentatore. Se l'alimentatore non si accende correttamente, vedere pagina 20.

3 Eseguire un test automatico *completo*.

Il test automatico *completo* esegue una serie di test più completa rispetto a quelli eseguiti all'accensione. Tenere premuto il tasto [Display Limit] all'accensione *fino ad avvertire un segnale acustico prolungato*. Il *test automatico* verrà avviato una volta rilasciato il tasto.

Se il test automatico non ha esito positivo, consultare le Informazioni sull'assistenza per istruzioni sulle modalità di restituzione dell'alimentatore a Agilent Technologies per un intervento in assistenza.

Nota

L'alimentatore viene fornito dal produttore con un cavo di alimentazione dotato della spina appropriata al sistema elettrico del paese dell'utente. L'alimentatore è provvisto di un cavo di alimentazione del tipo a tre fili con messa a terra; il terzo conduttore è la terra. L'alimentatore prevede la messa a terra solo se la spina è inserita in una presa dotata di messa a terra. Non mettere in funzione l'alimentatore senza una messa a terra adeguata.

Controllo dell'uscita

Le procedure riportate di seguito consentono di verificare che l'alimentatore sviluppi le uscite adeguate e risponda in modo appropriato ai comandi del pannello frontale. Per i test completi di funzionamento e verifica, consultare le *Informazioni sull'assistenza*.

Nota: Se durante le procedure di controllo dell'uscita viene rilevato un errore, l'indicatore **ERROR** si accende. Per ulteriori informazioni, Per ulteriori informazioni, vedere "Messaggi di errore" a partire da pagina 113 del capitolo 5

Controllo della tensione in uscita

I passaggi riportati di seguito consentono di verificare le funzioni di base della tensione senza carico.

Power

1 Accendere l'alimentatore.

L'alimentatore passa allo stato di accensione/reset, l'uscita viene disabilitata (l'indicatore **OFF** si accende). Selezionare il range a bassa tensione (l'indicatore **OVP** e quello del range selezionato si accendono, ad esempio l'indicatore **8V si accende per il modello** E3640A) e impostare la manopola per il controllo della tensione.

2 Abilitare le uscite.

L'indicatore **OFF** si spegne e l'indicatore **CV** si accende. Il display è in modalità *di misura*. Per "Modalità di misura" si intende che sul display vengono visualizzate la tensione e la corrente di uscita effettive.

3 Controllare che il voltmetro del pannello frontale risponda in modo appropriato alla manopola di controllo sia per il range a bassa che per quello ad alta tensione.

Ruotare la manopola o il contatore in senso orario per verificare che il voltmetro risponda alla manopola di controllo e che l'amperometro indichi un valore prossimo allo zero. È possibile regolare la cifra *lampeggiante* ruotando la manopola.

4 Accertarsi che la tensione possa essere regolata da zero fino al valore di pieno regime regolando la manopola.

[1]*È possibile utilizzare i tasti di selezione della risoluzione per spostare la cifra lampeggiante verso sinistra o destra quando si imposta la tensione.*

Controllo dell'uscita di corrente

I passaggi riportati di seguito consentono di controllare le funzioni di base della corrente con un corto sull'uscita dell'alimentatore.

1 Accendere l'alimentatore.

Accertarsi che l'uscita sia disabilitata. L'indicatore **OFF** è acceso

2 Collegare in corto i terminali di uscita positivo (+) e negativo (-) con un conduttore di test isolato.

Utilizzare un cavo di dimensioni idonee a supportare la corrente massima (Vedere "Tabella 2-1 Prestazioni dei cavetti" a pagina 34 del capitolo 2).

3 Abilitare l'uscita.

Si accende l'indicatore **CV** o **CC**, a seconda della resistenza del conduttore di test. Il display è in modalità di misura.

4 Regolare il valore limite della tensione a 1 volt.

Impostare il display in modalità *limit* (l'indicatore **Limit** lampeggia). Regolare il limite della tensione su 1 volt per garantire il funzionamento in CC. L'indicatore **CC** si accende. Per tornare in modalità normale premere di nuovo il pulsante Display Limit oppure attendere alcuni secondi che il display vada in time out.

5 Impostare la manopola sul controllo di corrente per verificare che l'amperometro del pannello frontale risponda in modo appropriato alla manopola di controllo.

Ruotare la manopola o il contatore in senso orario, mentre il display è in modalità di misura (il segnalatore **Limit** è spento). Verificare che l'amperometro risponda alla manopola di controllo e che il voltmetro indichi un valore prossimo allo zero (il voltmetro misura la caduta di tensione causata dal conduttore di test). È possibile regolare la cifra *lampeggiante* ruotando la manopola.

6 Accertarsi che la corrente possa essere regolata da zero fino al valore di pieno regime.

7 Spegnere l'alimentatore e rimuovere il corto dai terminali dell'uscita.

[1]*È possibile utilizzare i tasti di selezione della risoluzione per spostare la cifra lampeggiante verso sinistra o verso destra quando si imposta la corrente.*

In caso di mancata accensione dell’alimentatore

Verificare le seguenti condizioni qualora si presentino problemi durante l’accensione di questo strumento. In caso di necessità di supporto, fare riferimento al capitolo 5 per ulteriori istruzioni sul servizio di assistenza Agilent Technologies.

1 Verificare che l’alimentatore sia collegato a una presa di corrente.

Verificare prima che il cavo di alimentazione sia correttamente inserito nella presa di alimentazione posta sul pannello posteriore dell’alimentatore. È necessario anche assicurarsi che la sorgente di alimentazione collegata all’alimentatore sia funzionante. Quindi, verificare che l’alimentatore sia acceso.

2 Verificare le impostazioni della tensione della rete.

La tensione di rete dell’alimentatore è preimpostata sul valore appropriato per il proprio paese. Modificare le impostazioni relative alla tensione se non sono corrette. Le impostazioni sono: 100, 115 o 230 Vac.

3 Verificare che sia installato il fusibile della rete appropriato.

L’alimentatore viene fornito con il fusibile appropriato preinstallato. Consultare la seguente tabella per la sostituzione del fusibile dell’alimentatore.

Modello	N. parte Agilent	Descrizione
E3640A/41A	2110-1069	Fusibile 1.5A T 125V per 100 e 115 Vac
E3640A/41A	2110-0457	Fusibile 1A T 250V per 230 Vac
E3642A/43A	2110-1070	Fusibile 2.5A T 125V per 100 e 115 Vac
E3642A/43A	2110-0457	Fusibile 1A T 250V per 230 Vac
E3644A/45A	2110-1071	Fusibile 3.15A T 125V per 100 e 115 Vac
E3644A/45A	2110-1068	Fusibile 2A T 250V per 230 Vac

Consultare la pagina successiva se è necessario modificare le impostazioni della tensione e del fusibile della rete.

Conversione della tensione di rete

Attenzione

Rischio di scariche elettriche *Il personale operativo non deve rimuovere le coperture dell'alimentatore. La sostituzione dei componenti e le riparazioni interne devono essere effettuate solo da personale per l'assistenza qualificato.*

La conversione della tensione di rete viene realizzata mediante la regolazione di due componenti: il selettore della tensione di rete e il fusibile dell'alimentatore sul pannello posteriore.

1. Rimuovere l'alimentazione di rete CA.
2. Rimuovere la copertura (Vedere General Disassembly a pagina 166).
3. Definire due sezioni del selettore della tensione di rete sulla scheda del PC per impostare la tensione desiderata (vedere la Figura 1-1 di seguito).
4. Consultare la pagina successiva per verificare il tipo di fusibile di alimentazione e, se necessario, sostituirlo con quello appropriato.
5. Riposizionare il coperchio e contrassegnare l'alimentatore con un nastro o un'etichetta indicando la tensione di rete e il fusibile in uso.

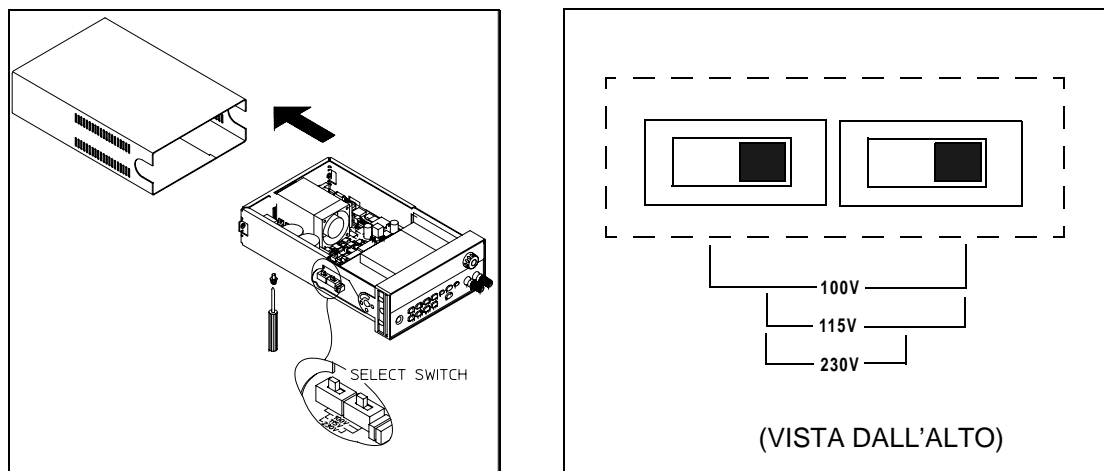
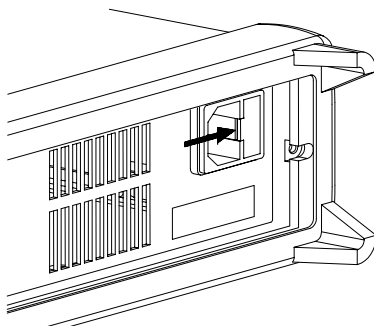
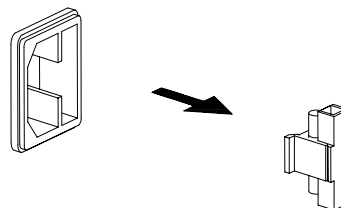
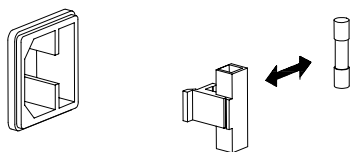
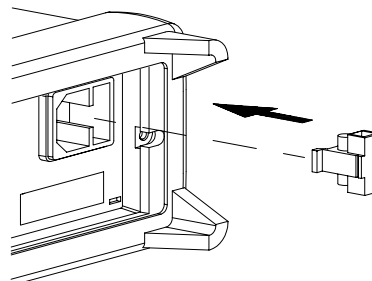
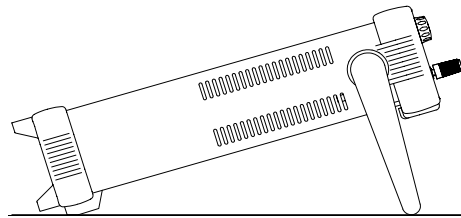
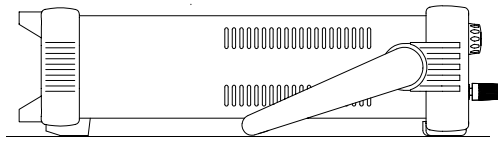
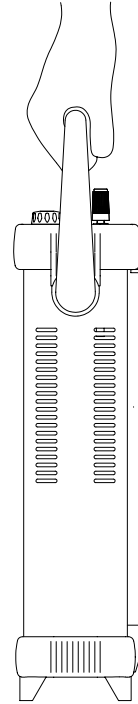



Figura 1-1. Selettore della tensione di rete (impostato per 115Vac)

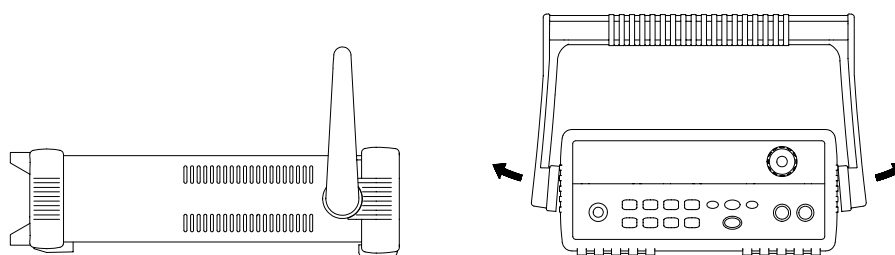
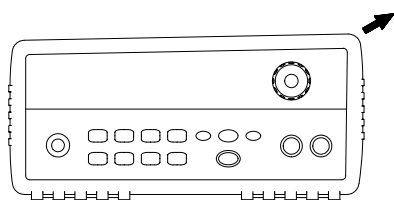
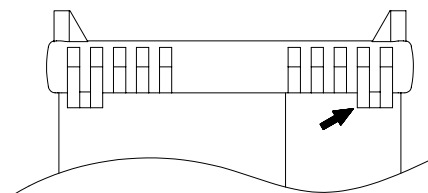
1 Scollegare il cavo di alimentazione. Rimuovere il gruppo del fusibile dal pannello posteriore con un cacciavite a punta piatta.

2 Rimuovere il portafusibile dal gruppo.

3 Inserire il fusibile corretto.

4 Riposizionare il gruppopo del fusibile nel pannello posteriore.

Verificare che sia selezionato il voltaggio di linea corretto e che il fusibile di alimentazione sia appropriato.

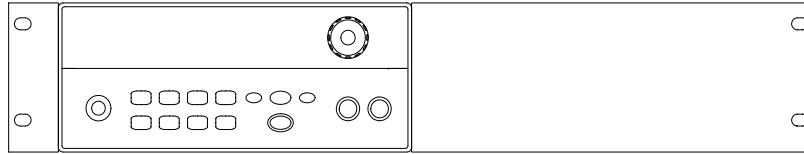
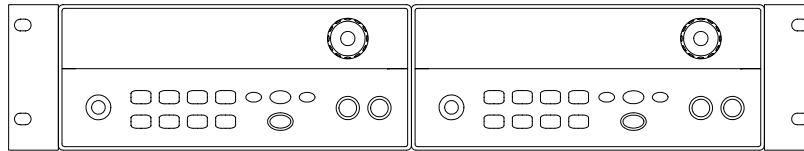
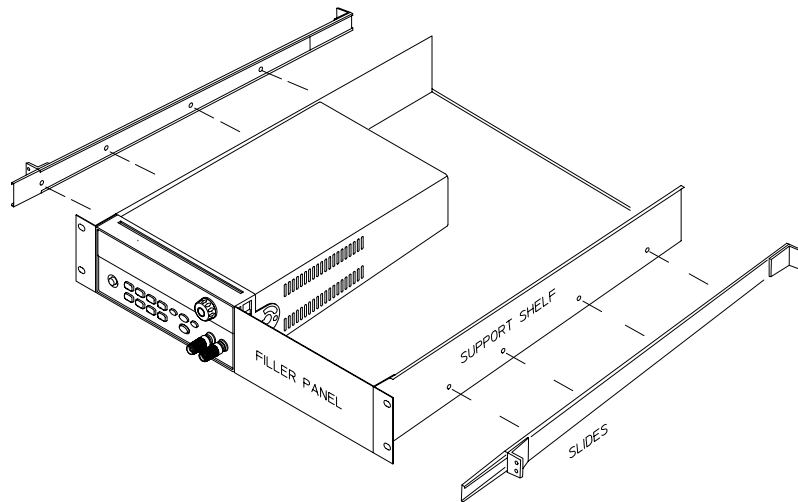
Regolazione della maniglia

Per regolare la posizione della maniglia, afferrarne le estremità e tirare verso l'esterno. Ruotare la maniglia nella posizione desirata.

Posizioni da banco **Posizioni da trasporto**

Montaggio in rack

È possibile montare l'alimentatore all'interno di un cabinet rack standard da 19", utilizzando uno dei tre kit opzionali disponibili. Le istruzioni e gli attrezzi necessari per il montaggio sono inclusi in ciascun kit. È possibile montare in rack qualsiasi strumento Agilent Technologies System II con le medesime dimensioni insieme all'alimentatore Agilent E3640A, E3641A, E3642A, E3643A, E3644A, o E3645A.

Nota: *prima di montare l'alimentatore in rack, rimuovere la maniglia e i cuscinetti anteriore e posteriore.*

Per rimuovere la maniglia, ruotarla in posizione verticale ed estrarre le estremità tirandole verso l'esterno.

Parte anteriore

Parte posteriore (vista dal basso)

Per rimuovere il cuscinetto in gomma, allungarne un angolo e quindi estrarlo.

Per montare in rack un singolo strumento, ordinare il kit 5063-9240.

Per montare in rack due strumenti affiancati, ordinare il kit giunti di raccordo 5061-9694 e flange 5063-9212. Accertarsi di utilizzare i binari di supporto all'interno del cabinet in rack.

Per installare uno o due strumenti in un ripiano di supporto scorrevole, ordinare il kit ripiano 5063-9255, e parte scorrevole 1494-0015 (per un singolo strumento, ordinare anche un pannello di riempimento 5002-3999).

2

Informazioni generali

Informazioni generali

In questo manuale viene descritto il funzionamento degli alimentatori DC Agilent Technologies E3640A, E3641A, E3642A, E3643A, E3644A e E3645A.

In questo capitolo vengono fornite una descrizione generale dell'alimentatore in uso e le istruzioni per l'installazione dell'alimentatore e delle connessioni di uscita. Se non diversamente indicato, le informazioni riportate in questo manuale si riferiscono a tutti e sei i modelli. Il presente capitolo è suddiviso nelle seguenti due sezioni:

Considerazioni sulla sicurezza

L'alimentatore è uno strumento di Classe di sicurezza I, ovvero è dotato di un terminale di terra protettivo. Tale terminale deve essere collegato alla messa a terra tramite una presa a tre fili.

Prima dell'installazione e del funzionamento, controllare l'alimentatore e consultare le note e le istruzioni relative alla sicurezza riportate in questo manuale. Le informazioni sulla sicurezza relative a procedure specifiche si trovano nella sezione del manuale relativa alle procedure in questione. Per informazioni generiche sulla sicurezza, vedere anche "*Sicurezza*" all'inizio del manuale.

Requisiti EMC e di sicurezza

Questo alimentatore è stato progettato in modo da soddisfare le seguenti direttive EMC (Electromagnetic Compatibility, compatibilità elettromagnetica) e di sicurezza:

- IEC 1010-1(1990)/EN 61010-1(1993) + A2 (1995): requisiti di sicurezza per i dispositivi elettrici per misura, controllo e utilizzo in laboratorio
- CSA C22.2 No.1010.1-92: requisiti di sicurezza per i dispositivi elettrici per misura, controllo e utilizzo in laboratorio
- EN61326-1(1997):
  - EN 61000-4-2(1995): Direttive sulle scariche elettrostatiche
  - EN 61000-4-3(1996): Direttive sulle irradiazioni di campi magnetici
  - EN 61000-4-4(1995): Direttive sull'elettricità transitoria/burst
  - EN61000-4-5(1995): Direttive sulla sovracorrente momentanea
  - EN61000-4-6(1996): Direttive sull'immunità dalla conduzione di frequenze radio
  - EN61000-4-8(1993): Direttive sui campi magnetici
  - EN61000-4-11(1994): Direttive sui cali di tensione, cortocircuiti e interruzioni
  - EN 55011(1991) Gruppo 1, Classe A/CISPR 11(1990): Limiti e metodi delle caratteristiche di interferenza radio dei dispositivi in radio frequenza ISM ad uso industriale, scientifico e medico
- Direttiva sulle basse tensioni 73/23/EEC
- Direttiva EMC 89/336/EEC

Opzioni ed accessori

Opzioni

Le opzioni "0E3" e "0E9" determinano quale tensione di rete è selezionata per impostazione predefinita. L'unità standard è configurata per una tensione in entrata di 115 Vac ± 10%, 47-63 Hz. Per ulteriori informazioni sulla modifica dell’impostazione della tensione della linea di alimentazione, vedere Conversione della tensione di rete a pagina 21

Opzione	Descrizione
0E3	Tensione in ingresso 230 Vac ± 10%, 47-63 Hz
0E9	Tensione in ingresso 100 Vac ± 10%, 47-63 Hz
1CM	Kit per il montaggio su rack (numero parte Agilent 5063-9240)
910	Manuale supplementare (stessa lingua del manuale scelto quando si è ordinato l'alimentatore)*

Accessori

Gli accessori elencati di seguito possono essere ordinati presso l'ufficio vendite Agilent Technologies locale insieme all'alimentatore o separatamente.

N. Agilent	Descrizione
10833A	Cavo GPIB, 1 m
10833B	Cavo GPIB, 2 m
34398A	Cavo RS-232, da 9 pin (f) a 9 pin (f), 2,5 m; più adattatore da 9 pin (m) a 25 pin (f)
34399A	Kit adattatori RS-232 (contiene 4 adattatori): da 9 pin (m) a 25 pin (m) da utilizzare con PC o stampanti da 9 pin (m) a 25 pin (f) da utilizzare con PC o stampanti da 9 pin (m) a 25 pin (m) da utilizzare con i modem da 9 pin (m) a 9 pin (m) da utilizzare con i modem

**Se si desidera una Guida dell’utente in italiano aggiuntiva, ordinare il numero parte Agilent E3640-90415.*

Descrizione

Questo alimentatore prevede una molteplice serie di possibilità di programmazione e di prestazioni di alimentazione lineare che lo rendono uno strumento ideale per le applicazioni in sistemi di alimentazione. L'alimentatore può essere programmato direttamente dal pannello frontale o in remoto tramite le interfacce GPIB e RS-232. È dotato di due range, che forniscono una maggiore tensione a correnti più basse oppure una maggiore corrente a tensioni più basse. Il range di uscita viene selezionato dal pannello frontale o tramite le interfacce remote.

Caratteristiche operative:

- Doppio range con uscita singola
- Funzionamento a tensione costante (CV) o a corrente costante (CC)
- Funzioni di protezione da sovratensione (OVP)
- Cinque locazioni di memoria (da 1 a 5) per stati operativi definiti dall'utente
- Test automatico all'accensione
- Rilevamento remoto nei terminali del pannello posteriore
- Calibrazione personalizzata dal pannello frontale o tramite le interfacce remote

I comandi del pannello frontale possono essere utilizzati per:

- Usufruire delle funzioni di controllo di facile utilizzo
- Selezionare i range dell'uscita
- Abilitare e disabilitare la funzione OVP
- Impostare i livelli di scatto OVP
- Azzerare le condizioni OVP
- Impostare e visualizzare i valori limite della tensione e della corrente
- Memorizzare/richiamare gli stati operativi
- Reimpostare l'alimentatore sullo stato alimentazione attiva
- Riportare l'alimentatore alla modalità locale da quella remota
- Visualizzare i messaggi d'errore sul display
- Leggere i messaggi di calibrazione o la versione del firmware del sistema
- Calibrare l'alimentatore, con possibilità di modificare il codice di protezione della calibrazione
- Abilitare le interfacce remote
- Abilitare o disabilitare l'uscita

Quando funziona mediante l'interfaccia remota, l'alimentatore può essere in modalità "listener" o "talker". Utilizzando un controllore esterno, è possibile chiedere all'alimentatore di impostare l'uscita e di rimandare informazioni di stato attraverso il collegamento GPIB o RS-232. Le funzionalità incluse sono le seguenti:

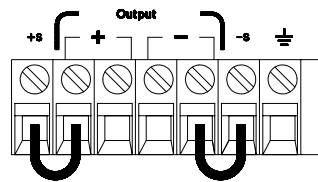
- Programmazione di tensione e corrente
- Lettura delle misure di tensione e corrente
- Indicazione dello stato attuale e di quello memorizzato
- Individuazione degli errori di sintassi della programmazione
- Test automatico completo

È possibile utilizzare il display fluorescente sottovuoto (VFD) sul pannello frontale per:

- Visualizzare i valori effettivi della tensione e della corrente d'uscita (modalità misurazione)
- Visualizzare i valori limite della tensione e della corrente (modalità limiti)
- Verificare lo stato operativo con gli indicatori
- Verificare il tipo d'errore mediante i codici d'errore (messaggi)

I serrafili posti sul pannello frontale possono essere utilizzati per collegare i cavetti di carico per il funzionamento in configurazione *da banco*. I collegamenti all'uscita dell'alimentatore e al collegamento a massa sul telaio sono realizzati sui terminali di *uscita posteriori*.

Avvertenza

Fluttuazioni dell'uscita dell'alimentatore superiori a +/- 60 Vdc rispetto al telaio rappresentano un pericolo di scossa elettrica per l'operatore. Le fluttuazioni delle uscite non devono superare +/- 60 Vdc quando si utilizzano cavetti di rilevamento privi di isolamento per collegare il terminale d'uscita (+) con quello di rilevamento (+) e il terminale d'uscita (-) con quello di rilevamento (-) sul retro dell'unità.

(Terminali d'uscita posteriori)

1. Tensione fuori massa max +/-60 Vdc rispetto a (⏚) (conduttori di cortocircuito privi d'isolamento)

2. Tensione fuori massa max +/-240 Vdc rispetto a (⏚) (conduttori di cortocircuito isolati)

Installazione

Ispezione iniziale

Quando si riceve l'alimentatore, controllare che non vi siano danni evidenti occorsi durante il trasporto. In caso di danni, comunicarne immediatamente il rilevamento al trasportatore e all'ufficio vendite Agilent Technologies più vicino. Le informazioni relative alla garanzia sono riportate all'inizio del presente manuale.

Conservare gli imballaggi originali, che si riveleranno utili nel caso si rendesse necessario restituire l'alimentatore a Agilent Technologies. Nel caso venga restituito l'alimentatore per un intervento in assistenza, allegare un'etichetta che ne identifichi il proprietario e il numero di modello. Allegare anche una breve descrizione del problema.

Controllo meccanico

Tale controllo serve a confermare che non vi siano terminali o manopole rotte e che il cabinet e le superfici del pannello siano esenti da graffi e segni evidenti e che il display non sia rotto o segnato.

Controllo elettrico

Il capitolo 2 descrive una rapida procedura operativa che consente di verificare che l'alimentatore funzioni secondo le specifiche indicate. Le procedure dettagliate per il controllo elettrico sono riportate nelle *Informazioni sull'assistenza*.

Raffreddamento e ubicazione

Raffreddamento

L'alimentatore è in grado di funzionare conformemente alle specifiche nell'intervallo di temperature compreso tra 0 °C e 40 °C e con una riduzione della corrente tra 40 °C e 55 °C. Una ventola raffredda l'alimentatore aspirando aria attraverso i lati ed espellendola dalla parte posteriore. Il montaggio all'interno di un rack Agilent non impedisce il flusso dell'aria.

Funzionamento in configurazione da banco

L'alimentatore deve essere installato in un luogo che presenti spazio sufficiente sui lati e sulla parte posteriore dell'alimentatore, in modo da assicurare un'adeguata circolazione dell'aria. I cuscinetti in gomma devono essere rimossi nel caso di montaggio in rack.

Pulizia

Non è richiesta alcuna operazione di pulizia per questo prodotto. Se si desidera rimuovere la polvere dal contenitore, utilizzare un panno asciutto.

Collegamenti di uscita

Avvertenza ***Prima di provare a collegare i cavetti ai terminali di uscita posteriori, spegnere l'alimentatore per evitare danni ai circuiti collegati.***

I serrafili di collegamento posti sul pannello frontale possono essere utilizzati per collegare i cavetti di carico per il funzionamento in configurazione da banco e sono collegati in parallelo ai collegamenti (+) e (-) del pannello posteriore. Sia i terminali frontali che quelli posteriori sono stati ottimizzati in modo da ridurre il livello di rumore e migliorare la regolazione e la risposta ai transitori come descritto nel capitolo 8.

I terminali d'uscita posteriori includono collegamenti al terminale d'uscita (+) e al terminale d'uscita (-), ai terminali di rilevamento (+) e (-) e a un terminale di terra. Con i terminali d'uscita posteriori è possibile utilizzare cavetti con dimensione compresa tra AWG 24 e AWG 14.

Nota: se si utilizzano i modelli E3644A/45A e si effettuano collegamenti al carico dai terminali d'uscita posteriori, è necessario utilizzare quattro cavetti di collegamento al carico per garantire una buona regolazione del carico CV se l'alimentatore utilizza la corrente a pieno regime.

Livelli di corrente

Nella tabella che segue sono elencate le caratteristiche di un cavetto in rame AWG (American Wire Gage).

Tabella 2-1 Prestazioni dei cavetti

AWG	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28
Corrente massima suggerita (amps)*	40	25	20	13	10	7	5	3,5	2,5	1,7
mΩ/ft	1,00	1,59	2,53	4,02	6,39	10,2	16,1	25,7	40,8	64,9
mΩ/m	3,3	5,2	8,3	13,2	21,0	33,5	52,8	84,3	133,9	212,9
*Conduttore singolo all'aria aperta a 30 °C isolato										

Avvertenza *Per soddisfare i requisiti di sicurezza, è necessario che i cavetti di collegamento al carico siano sufficientemente pesanti da non surriscaldarsi quando la corrente d'uscita di cortocircuito dell'alimentatore è ai massimi livelli. In presenza di più di un carico, ciascuna coppia di cavetti di carico deve essere in grado di supportare senza problemi la velocità della corrente dell'alimentatore a pieno regime.*

Cadute di tensione

I cavetti di collegameno di carico devono essere sufficientemente grandi da impedire cadute di tensione dovute all'impedenza dei cavetti. In generale, se i cavetti sono abbastanza pesanti da supportare i limiti massimi di corrente di cortocircuito senza surriscaldarsi, le cadute di tensione non costituiranno un problema. Tali cadute nei cavetti di carico dovrebbero essere limitate a un valore inferiore a due volt. Per calcolare la caduta di tensione per alcuni cavetti di rame AWG di uso comune, fare riferimento alla Tabella 2-1.

Considerazioni sul carico

Carico capacitivo

L'alimentatore sarà stabile per quasi tutte le capacità di carico. Tuttavia, condensatori di grosso carico potrebbero causare l'attivazione della risposta ai transitori. Determinate combinazioni di capacità di carico, la resistenza delle serie equivalenti e l'induttanza del cavetto di collegamento di carico possono generare instabilità (oscillazione). In questo caso, è spesso possibile risolvere il problema aumentando o diminuendo la dimensione del carico capacitivo.

Un condensatore di grosso carico può causare il passaggio momentaneo dell'alimentatore alla modalità CC o a una modalità non regolata quando la tensione d'uscita viene riprogrammata. La velocità di variazione della tensione d'uscita sarà limitata dall'impostazione della corrente diviso per la capacità di carico totale (interna ed esterna).

Carico induttivo

I carichi induttivi non presentano alcun problema di stabilità del loop nella modalità a tensione costante. Nella modalità a corrente costante, i carichi induttivi formano una risonanza parallela con il condensatore d'uscita dell'alimentatore. Generalmente ciò non influisce sulla stabilità dell'alimentatore, ma può causare l'attivazione della corrente nel carico.

Carico ad impulsi

In alcune applicazioni la corrente di carico varia periodicamente da un valore minimo a un valore massimo. Il circuito di corrente costante limita la corrente d'uscita. Alcuni carichi di picco che superano il limite di corrente possono essere generati dal condensatore d'uscita. Per soddisfare le specifiche relative all'uscita, il limite di corrente dovrebbe essere impostato su un valore superiore a quello della corrente di picco prevista. In caso contrario, l'alimentatore potrebbe entrare nella modalità CC o in una modalità non regolata per brevi periodi di tempo.

Carico della corrente inversa

Un carico attivo collegato all’alimentatore potrebbe fornire una corrente inversa all’alimentatore durante una parte del ciclo operativo. Non è possibile prevedere una sorgente esterna che pompi la corrente nell’alimentatore senza correre il rischio di provocare una perdita di regolazione e possibili danni. Questi effetti possono essere evitati precaricando l’uscita con un resistore di carico dummy. Tale resistore dovrebbe consumare una quantità di corrente dall’alimentatore almeno equivalente a quella che il carico attivo può fornire all’alimentatore. Il valore della corrente per il carico dummy, più il valore della corrente che il carico consuma dall’alimentatore devono essere inferiori alla corrente massima dell’alimentatore.

Collegamenti di rilevamento remoto della tensione

Il rilevamento remoto della tensione viene utilizzato per conservare la regolazione nel carico e diminuire la riduzione di regolazione che si verificherebbe a causa di cadute di tensione nei cavetti di collegamento tra l’alimentatore e il carico.

Quando l’alimentatore è collegato per il rilevamento remoto, il circuito OVP rileva la tensione nei punti di *rilevamento* (carico) e non nei terminali d’uscita.

I collegamenti tra i terminali di rilevamento e d’uscita dell’alimentatore dovrebbero essere rimossi e i terminali di rilevamento dell’alimentatore dovrebbero essere collegati al carico utilizzando cavi schermati con doppino intrecciato, come illustrato nella Figura 2-1. *Non utilizzare lo schermo come conduttore di rilevamento e lasciare scollegata l’altra estremità*. Collegare solo un’estremità dello schermo del cavetto di rilevamento alla messa a terra del telaio (⏚). L’apertura di un cavetto di rilevamento provoca una riduzione della tensione d’uscita dell’alimentatore nei cavetti di carico. Fare attenzione alla polarità durante il collegamento dei cavetti di rilevamento al carico.

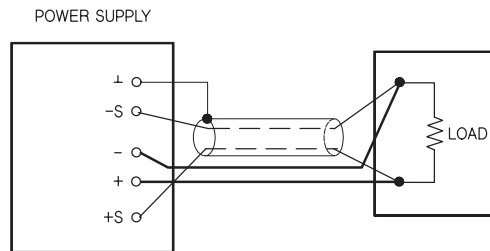



Figura 2-1. Collegamenti di rilevamento remoto della tensione

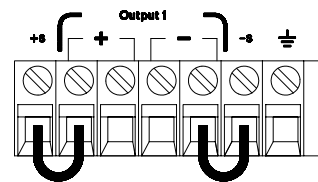



Figura 2-2. Collegamenti di rilevamento locale

Stabilità

L’utilizzo del rilevamento remoto con determinate combinazioni di lunghezze dei cavetti di carico e di grosse capacità di carico può indurre l’applicazione a formare un filtro, che diventa parte del loop del feedback della tensione. L’ulteriore sfasamento causato da questo filtro può ridurre la stabilità dell’alimentatore, generando un peggioramento nella risposta ai transitori e l’instabilità del loop. Nei casi più gravi, può anche causare delle oscillazioni. Per limitare il verificarsi di questo problema, è necessario che i cavetti di collegamento di carico siano quanto più corti è possibile e intrecciati. Poiché i cavetti di rilevamento fanno parte del loop del feedback della programmazione dell’alimentatore, la presenza di collegamenti aperti accidentali di cavetti di rilevamento o di carico durante l’operazione di rilevamento remoto produce diversi effetti indesiderati. È pertanto necessario stabilire collegamenti sicuri e permanenti.

Regolazione CV

La specifica relativa alla regolazione del carico di tensione nel capitolo 8 si riferisce ai terminali d’uscita dell’alimentatore. Durante l’operazione di rilevamento remoto, aggiungere 5 mV a questa specifica per ciascuna caduta di 1 V tra il punto di rilevamento e il terminale d’uscita (+) positivi, a causa della modifica nella corrente di carico. Poiché i cavetti di rilevamento vengono utilizzati durante il feedback dell’alimentatore, mantenerne la resistenza su un valore pari o inferiore a 0.5 Ω per ciascun cavetto, in modo da garantire le prestazioni specificate in precedenza.

Prestazioni dell’uscita

Le specifiche relative alla corrente e alla tensione d’uscita riportate nel capitolo 8 si riferiscono ai terminali d’uscita dell’alimentatore. Con il rilevamento remoto, se si desidera calcolare la tensione massima d’uscita è necessario aggiungere ogni caduta di tensione nei cavetti di carico alla tensione di carico. Le specifiche relative alle prestazioni non sono garantite quando si supera la massima tensione d’uscita. Un’eccessiva richiesta di tensione, causa la perdita della regolazione nell’alimentatore. In questo caso, l’indicatore **Unreg** si attiverà per indicare che l’uscita non è regolata.

Rumore dell’uscita

Qualsiasi rumore rilevato dai cavetti di rilevamento viene indicato anche all’uscita dell’alimentatore e potrebbe influire in modo negativo sulla regolazione del carico di tensione. Intrecciare i cavetti di rilevamento per ridurre il rilevamento del rumore esterno ed eseguirli in parallelo chiudendo i cavetti di carico. In ambienti rumorosi potrebbe risultare necessario schermare i cavetti di rilevamento. Effettuare una messa a terra dello schermo solo all’estremità dell’alimentatore. *Non utilizzare lo schermo come conduttore di rilevamento*.

Carichi molteplici

Quando si collegano più carichi all'alimentatore, ciascuno di essi deve essere collegato ai terminali d'uscita utilizzando cavetti di collegamento separati. In questo modo si riducono gli effetti dell' accoppiamento reciproco tra i carichi e si sfrutta pienamente la bassa impedenza dell'uscita dell'alimentatore. Ciascuna coppia di cavetti dovrebbe essere quanto più corta è possibile e intrecciata o legata in modo da ridurre l'induttanza del carico e il rilevamento del rumore. Se viene utilizzato uno schermo, collegare un'estremità al terminale di terra dell'alimentatore, lasciando l'altra estremità scollegata.

Se i requisiti di cablaggio richiedono l'utilizzo di terminali di distribuzione posizionati in remoto rispetto all'alimentatore, collegare i terminali d'uscita ai terminali di distribuzione tramite una coppia di cavetti intrecciati o schermati. Collegare ciascun carico ai terminali di distribuzione separatamente.

3

Funzionamento e caratteristiche del pannello frontale

Funzionamento e caratteristiche del pannello frontale

Nei precedenti capitoli è stato spiegato come installare l'alimentatore ed eseguire le operazioni iniziali. Nel corso di tali operazioni, sono stati forniti brevi cenni introduttivi sui comandi del pannello frontale, nonché sul controllo della tensione di base e delle funzioni di corrente. In questo capitolo verrà descritto in dettaglio l'uso dei tasti del pannello frontale e verrà inoltre illustrato il modo in cui utilizzare tali tasti per eseguire le funzioni dell'alimentatore.

Questo capitolo è suddiviso nelle seguenti sezioni:

I tasti descritti in questo capitolo verranno riportati sul margine sinistro.

Nota

Vedere "Messaggi di errore", a partire da pagina 113 del capitolo 5 se si verificano errori durante l'utilizzo dei comandi del pannello frontale.

Introduzione al funzionamento del pannello frontale

Questa sezione presenta una panoramica sui tasti del pannello frontale da consultare prima di passare ad utilizzare l'alimentatore.

- Secondo le impostazioni di fabbrica, l'alimentatore è configurato nella modalità operativa da pannello frontale. Al momento dell'accensione, l'alimentatore viene impostato automaticamente sulla modalità operativa da pannello frontale. In questa modalità è possibile utilizzare i tasti del pannello frontale.
- Quando l'alimentatore è in modalità operativa remota, è possibile ritornare in qualsiasi momento alla modalità operativa da pannello frontale premendo il tasto Store (**Local**) se in precedenza non è stato inviato il comando di blocco del pannello frontale. Il passaggio dalla modalità operativa da pannello frontale alla modalità operativa remota non determina un cambiamento dei parametri di uscita.
- Se si preme il tasto Display Limit (l'indicatore **Limit** lampeggia), il display dell'alimentatore passerà alla modalità *limite* e verranno visualizzati i valori limite attuali. In questa modalità è anche possibile osservare le modifiche apportate ai valori limite mediante la regolazione della manopola. Se si preme di nuovo il tasto Display Limit o si lascia che il display, dopo alcuni secondi, vada in timeout, l'alimentatore riporterà il display alla modalità misurazione (l'indicatore **Limit** si spegne). In questa modalità vengono visualizzate la tensione e la corrente in uscita effettive.
- L'uscita dell'alimentatore può essere abilitata o disabilitata dal pannello frontale, premendo il tasto Output On/Off. Quando l'uscita è disattivata, l'indicatore **OFF** si accende e l'uscita viene disabilitata
- Tramite gli indicatori, il display visualizza lo stato operativo attuale dell'alimentatore e informa anche l'utente sui codici di errore. Ad esempio, se l'alimentatore funziona in modalità CV (Constant Voltage, tensione costante) nel range 8V/3A ed è controllato dal pannello frontale, gli indicatori **CV** e **8V** si accendono. Se, tuttavia, l'alimentatore è controllato in modalità remota, si accende anche l'indicatore **Rmt** e, quando l'alimentatore viene controllato tramite l'interfaccia GPIB, si accende l'indicatore **Adrs**. Per ulteriori informazioni, vedere “*Indicatori dello schermo*’ a pagina 5.
- Tramite gli indicatori, il display visualizza lo stato operativo attuale dell'alimentatore e informa anche l'utente sui codici di errore.

Funzionamento a tensione costante

Per preparare l'alimentatore per il funzionamento a tensione costante (CV), procedere come segue.

- ***Controllo dal pannello frontale:***

1 **Collegare un carico ai terminali d'uscita.**

Con l'apparecchio spento, collegare un carico ai terminali d'uscita positivo (+) e negativo (-).

Power

2 **Accendere l'alimentatore.**

L'alimentatore passa allo stato *accensione / reset*; l'uscita viene disabilitata (l'indicatore **OFF** si accende). Selezionare il range a bassa tensione (l'indicatore per il range selezionato si accende, ad esempio l'indicatore **8V si accende per il modello** E3640A) e impostare la manopola per il controllo della *tensione*. Premere il tasto 20V,10A* per utilizzare l'alimentatore nel range ad alta tensione prima di passare alla fase successiva. Si accenderà l'indicatore **20V** o **60V**, a seconda dell'alimentatore che si utilizza.

Display Limit

3 **Impostare il display per la modalità limiti.**

L'indicatore **Limit** lampeggia, per indicare che il display è nella modalità limiti. Quando il display è in modalità *limiti*, è possibile osservare i valori limite di tensione e di corrente dell'alimentatore.

> *In modalità* ***tensione costante****, i valori di tensione sono identici nella modalità di misura e in quella limiti, mentre così non avviene per i valori di corrente. Inoltre, se il display è in modalità di misura, non è possibile osservare la variazione del valore limite della corrente mentre si regola la manopola. Si raccomanda d'impostare il display nella modalità "limiti" per visualizzare tali variazioni della corrente durante le regolazioni con la manopola nella modalità a tensione costante.*

4 Regolare la manopola sul limite di corrente desiderato.

Verificare che l'indicatore **Limit** continui a lampeggiare. Impostare la manopola per il controllo della *corrente*. La seconda cifra dell'amperometro lampeggia. La cifra lampeggiante può essere cambiata utilizzando i tasti di selezione della risoluzione e può essere regolata ruotando la manopola. Regolare la manopola sul limite di corrente desiderato.

5 Regolare la manopola sulla tensione di uscita desiderata.

Verificare che l'indicatore **Limit** continui a lampeggiare. Impostare la manopola per il controllo della *tensione*. Modificare la cifra lampeggiante con i tasti di selezione della risoluzione e regolare la manopola sulla tensione di uscita desiderata.

6 Tornare alla modalità di misura.

Premere Display Limit o lasciare che il display vada in timeout dopo alcuni secondi, per tornare alla modalità di misura. L'indicatore **Limit** si spegne e il display visualizza il messaggio "OUTPUT OFF".

7 Abilitare l'uscita.

L'indicatore **OFF** si spegne, mentre l'indicatore **CV** si accende. Il display è in modalità *di misura*.

8 Verificare che l'alimentatore sia in modalità tensione costante.

Se si utilizza l'alimentatore nella modalità a tensione costante (CV), verificare che l'indicatore **CV** sia acceso. Se l'indicatore **CC** è acceso, scegliere un limite di corrente più alto.

Nota

Se durante il funzionamento a tensione costante effettiva, una variazione di carico determina il superamento del limite di corrente, l'alimentatore passa automaticamente alla modalità corrente costante al limite di corrente preimpostato e la tensione di uscita diminuisce in modo proporzionale.

- ***Controllo tramite interfaccia remota:***

`CURRent {<corrente>|MIN|MAX}`	*Imposta la corrente*
`VOLTage{<tensione>|MIN|MAX}`	*Imposta la tensione*
`OUTPut ON`	*Abilita l'uscita*

[1]*È possibile utilizzare i tasti di selezione della risoluzione per spostare la cifra lampeggiante verso sinistra o verso destra quando si imposta la corrente.*

Funzionamento a corrente costante

Per preparare l'alimentatore per il funzionamento a corrente costante (CC), procedere come segue.

- ***Controllo dal pannello frontale:***

1 Collegare un carico ai terminali d'uscita.

Con l'apparecchio spento collegare un carico ai terminali d'uscita positivo (+) e negativo (-).

Power

2 Accendere l'alimentatore.

L'alimentatore passa allo stato *accensione / reset*; l'uscita viene disabilitata (l'indicatore **OFF** si accende). Selezionare il range a bassa tensione (l'indicatore per il range selezionato si accende, ad esempio l'indicatore **8V si accende per il modello** E3640A) e impostare la manopola per il controllo della *tensione*.

Premere il tasto High per utilizzare l'alimentatore nel range ad alta tensione prima di passare alla fase successiva. Si accenderà l'indicatore **20V** o **60V**, a seconda dell'alimentatore che si utilizza.

Display Limit

3 Impostare il display per la modalità limiti.

L'indicatore **Limit** lampeggia, per indicare che il display è nella modalità limiti. Quando il display è in modalità *limiti*, è possibile osservare i valori limite di tensione e di corrente dell'alimentatore.

In modalità ***corrente costante****, i valori di corrente sono identici nella modalità di misura e in quella limiti, mentre così non avviene per i valori di tensione. Inoltre, se il display è in modalità di misura, non è possibile osservare la variazione del valore limite della tensione mentre si regola la manopola. Si raccomanda d'impostare il display nella modalità "limiti" per visualizzare tali variazioni della tensione durante le regolazioni con la manopola nella modalità a corrente costante.*

4 Regolare la manopola sul limite di tensione desiderato.

Verificare che l'indicatore **Limit** continui a lampeggiare e che la manopola sia impostata per il controllo della *tensione*. La cifra lampeggiante può essere cambiata utilizzando i tasti di selezione della risoluzione e può essere regolata ruotando la manopola. Regolare la manopola sul limite di tensione desiderato.

1 Regolare la manopola sulla corrente di uscita desiderata.

Verificare che l'indicatore **Limit** continui a lampeggiare. Impostare la manopola per il controllo della *corrente*. Modificare la cifra lampeggiante con i tasti di selezione della risoluzione e regolare la manopola sulla corrente di uscita desiderata.

2 Tornare alla modalità di misura.

Premere il tasto Display Limit o lasciare che il display vada in timeout dopo alcuni secondi, per tornare alla modalità di misura. L'indicatore **Limit** si spegne e il display visualizza il messaggio "OUTPUT OFF".

3 Abilitare l'uscita.

L'indicatore **OFF** si spegne, mentre l'indicatore CC si accende. Il display è in modalità *di misura*.

4 Verificare che l'alimentatore sia in modalità corrente costante.

Se si utilizza l'alimentatore nella modalità a corrente costante (CC), verificare che l'indicatore **CC** sia acceso. Se l'indicatore **CV** è acceso, scegliere un limite di tensione più alto.

Nota

Se durante il funzionamento a corrente costante effettiva, una variazione di carico determina il superamento del limite di tensione, l'alimentatore passa automaticamente alla modalità tensione costante al limite di tensione preimpostato e la corrente di uscita diminuisce in modo proporzionale.

- ***Controllo tramite interfaccia remota:***

`VOLTage {<tensione>|MIN|MAX}`	*Imposta la tensione*
`CURRent {<corrente>|MIN|MAX}`	*Imposta la corrente*
`OUTPut ON`	*Abilita l'uscita*

[1]*È possibile utilizzare i tasti di selezione della risoluzione per spostare la cifra lampeggiante verso sinistra o verso destra quando si imposta la corrente.*

Configurazione dell'interfaccia remota

L'alimentatore viene fornito sia con l'interfaccia GPIB (IEEE-4888) che con l'interfaccia RS-232. L'interfaccia GPIB viene selezionata al momento della produzione. È possibile abilitare solo un'interfaccia alla volta. Per uscire dalla modalità configurazione I/O senza ulteriori modifiche, premere il tasto I/O Config finché non viene visualizzato il messaggio "NO CHANGE".

- È possibile selezionare l'indirizzo GPIB, la parità, e la velocità di trasferimento (in baud) *solo* dal pannello frontale.
- La selezione corrente è evidenziata. Tutte le altre opzioni appaiono a luminosità ridotta.
- La selezione dell'interfaccia viene memorizzata nella memoria non volatile e non cambia con lo spegnimento dell'alimentatore o il ripristino dell'interfaccia remota (comando *RST - reset, ripristina).

Configurazione GPIB

I/O Config

1 Attivare la modalità configurazione remota.

GPIB / 488

Se viene visualizzato "RS-232", scegliere "GPIB / 488" ruotando la manopola.

2 Selezionare l'indirizzo GPIB.

ADDR 05

È possibile impostare l'indirizzo dell'alimentatore su qualsiasi valore compreso tra 0 e 30. In base all'*impostazione di fabbrica*, l'indirizzo dell'alimentatore è impostato su "5".

I/O Config

3 Salvare le modifiche e uscire dal menu.

SAVED

Nota

La scheda di interfaccia GPIB del computer in uso ha un proprio indirizzo. Evitare di utilizzare l'indirizzo del computer per gli strumenti posti sul bus dell'interfaccia. Le schede di interfaccia GPIB Agilent Technologies utilizzano generalmente l'indirizzo "21".

Configurazione RS-232

1 Attivare la modalità configurazione remota.

GPIB / 488

Se in precedenza la selezione dell'interfaccia remota è stata impostata su RS-232, verrà visualizzato il messaggio "RS-232".

2 Scegliere l'interfaccia RS-232.

RS-232

È possibile scegliere l'interfaccia RS-232 ruotando la manopola.

3 Selezionare la velocità di trasferimento

Scegliere fra una delle velocità seguenti: 300, 600, 1200, 2400, 4800 o 9600 (*impostazione di fabbrica*) baud.

9600 BAUD

4 Selezionare la parità e il numero dei bit di stop.

Selezionare una delle seguenti opzioni: **None (Nessuna)** (8 bit di dati, *impostazione di fabbrica*), Even (Pari) (7 bit di dati) o Odd (Dispari) (7 bit di dati). Quando si imposta la parità, si imposta indirettamente anche il numero dei bit di dati.

NONE 8 BITS

5 Salvare le modifiche e uscire dal menu.

SAVED

Memorizzazione e richiamo degli stati operativi

È possibile memorizzare fino a cinque diversi stati operativi nella memoria *non volatile*. In base all'impostazione di fabbrica, le locazioni di memoria da "1" a "5" sono vuote. È possibile assegnare un nome a una locazione dal pannello frontale o dall'interfaccia remota ma dal pannello frontale è possibile richiamare solo uno stato con nome.

I passaggi riportati di seguito illustrano come memorizzare e richiamare uno stato operativo.

Per annullare l'operazione di memorizzazione/richiamo, selezionare il menu "**EXIT**" ruotando la manopola e premere di nuovo il tasto o lasciare che il display vada in timeout.

- ***Controllo dal pannello frontale:***

Memorizzazione dello stato operativo

1 Impostare l'alimentatore sullo stato operativo desiderato.
La funzione di memorizzazione conserva in memoria la selezione del range di tensione di uscita, le impostazioni del valore limite di tensione e corrente, lo stato di abilitazione/disabilitazione dell'uscita, lo stato di abilitazione/disabilitazione della funzione OVP (Overvoltage Protection, protezione da sovratensione) e dei livelli di scatto OVP.

Store

2 Attivare la modalità memorizzazione.

STORE STATE

Dal pannello frontale è possibile assegnare nomi composti da un massimo di 10 caratteri a ciascuno dei cinque stati memorizzati. Ruotare la manopola fino a visualizzare "NAME STATE" e premere il tasto Store per selezionare le locazioni, quindi premere il tasto Store per nominare le locazioni.

NAME STATE

1:P15V_TEST

3 Selezionare la locazione di memorizzazione.
Ruotare la manopola verso destra per specificare la locazione di memoria 2.

2: STATE2

Store

4 Salvare lo stato operativo

DONE

Richiamo di uno stato memorizzato

Recall

1 Attivare la modalità di richiamo.

La locazione di memoria "1" viene visualizzata nella modalità richiamo.

1: P15V_TEST

2 Selezionare lo stato operativo memorizzato.

2: STATE2

RESET

È possibile selezionare la modalità **RESET** per ripristinare lo stato operativo sullo stato di accensione senza ruotare la manopola o senza utilizzare il comando "`*RST`" dall'interfaccia remota. Per informazioni dettagliate sul comando "`*RST`", vedere pagina 87.

Recall

3 Richiamare lo stato operativo memorizzato.

DONE

- ***Controllo tramite interfaccia remota:***

Utilizzare i comandi riportati di seguito per memorizzare e richiamare lo stato dell'alimentatore.

`*SAV {1|2|3|4|5}` *Memorizzazione di uno stato operativo in una locazione specifica*

`*RCL {1|2|3|4|5}` *Richiamo da una locazione specifica di uno stato precedentemente memorizzato*

"`MEM:STATE:NAME 1, 'P15V_TEST'`"
Denominazione della locazione di memorizzazione 1 come "P15V_TEST".

3

Programmazione della funzione di protezione da sovratensione (OVP)

La protezione da sovratensione protegge il carico dalle tensioni d'uscita che superano il valore specificato per il livello di protezione programmato. La protezione utilizza un SCR interno per cortocircuitare l'uscita quando il livello di scatto è impostato su un valore uguale o maggiore a 3 volt. Nei casi in cui il livello di scatto sia impostato a un valore inferiore, occorre programmare l'uscita a 1 volt.

I passaggi riportati di seguito descrivono le procedure per impostare il livello di scatto OVP, verificare il funzionamento di OVP e cancellare la condizione di sovratensione.

- ***Controllo dal pannello frontale:***

Impostazione del livello OVP e abilitazione del circuito OVP

Power

1 Accendere l'alimentatore.

2 Accedere al menu OVP e impostare il livello di scatto desiderato.

LEVEL 22.0V (E3640A)

Regolare la manopola e il tasto di selezione della risoluzione < o > per impostare il livello di scatto desiderato. *Nota:* non è possibile impostare livelli di scatto su un valore inferiore a 1 volt.

Over Voltage

3 Abilitare il circuito OVP.

OVP ON

4 Uscire dal menu OVP.

CHANGED

Se le impostazioni OVP non sono state modificate, viene visualizzato il messaggio “NO CHANGE”. L'alimentatore esce dal menu OVP e il display torna alla modalità di misura. Verificare che l'indicatore **OVP** sia acceso.

Verifica del funzionamento OVP

Per verificare l'effettivo funzionamento dell'OVP, aumentare la tensione di uscita fino ad un valore vicino al punto di scatto. Quindi, ruotare la manopola in modo graduale per incrementare l'uscita fin quando il circuito OVP non scatta. A questo punto l'uscita dell'alimentatore scende fino a quasi zero, l'indicatore **OVP** lampeggia e l'indicatore **CC** si accende. Sul display viene visualizzato il messaggio “OVP TRIPPED”.

Annullamento della condizione di sovratensione

Quando si determina la condizione di OVP, l'indicatore OVP lampeggia. Se la condizione è stata provocata da una fonte di tensione esterna, come ad esempio una batteria, quest'ultima va scollegata. Annullare la condizione di sovratensione regolando il livello della tensione di uscita o il livello di scatto OVP.

I passaggi riportati di seguito forniscono indicazioni sulla procedura da adottare per annullare la condizione di sovratensione e tornare alla modalità operativa normale. Nelle fasi successive, se si attende per qualche secondo che il display vada in timeout, verrà visualizzato nuovamente il messaggio “OVP TRIPPED”.

Regolazione del livello di tensione in uscita

1 Abbassare il livello della tensione di uscita, facendolo scendere al di sotto del punto di scatto OVP.
Dopo aver premuto il tasto Display Limit gli indicatori **OVP** e **Limit** lampeggiano.

2 Verificare di avere abbassato il livello della tensione al di sotto del punto di scatto OVP.
Viene visualizzato il punto di scatto OVP. Non regolare il punto di scatto in questo passaggio.

3 Selezionare la modalità OVP CLEAR ruotando la manopola.

OVP ON

OVP CLEAR

Over Voltage

4 Annullare la condizione di sovratensione e uscire dal menu.

DONE

L'indicatore **OVP** cessa di lampeggiare. L'alimenatore torna alla modalità di misura.

Regolazione del livello di scatto OVP

1 Aumentare il livello di scatto OVP oltre il limite specificato.

2 Selezionare la modalità OVP CLEAR ruotando la manopola.

OVP ON

OVP CLEAR

3 Annullare la condizione di sovratensione e uscire dal menu.

L'indicatore **OVP** cessa di lampeggiare. L'alimentatore torna alla modalità di misura.

- ***Controllo tramite interfaccia remota:***

`VOLT:PROT {<tensione>|MIN|MAX}`	*Impostazione del livello OVP*
`VOLT:PROT:STAT {OFF|ON)`	*Disabilitazione e abilitazione del circuito OVP*
`VOLT:PROT:CLE`	*Annullamento del circuito OVP scattato*

N o t a

Il circuito di protezione da sovratensione dell'alimentatore contiene un SCR con barra di blocco, che manda efficacemente in corto circuito l'uscita dell'alimentatore ogni qual volta si determina una condizione di sovratensione. Se all'uscita è collegata una fonte di tensione esterna, quale ad esempio una batteria, e si determina una condizione di sovratensione, la caduta continua di una corrente elevata dalla sorgente provocata dall'SCR può danneggiare l'alimentatore. Per evitare che ciò avvenga, è necessario collegare un diodo in serie con l'uscita, come indicato in Figura 3-1.

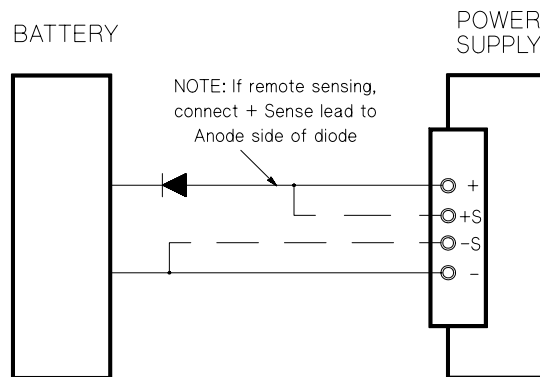



Figura 3-1. Circuito di protezione raccomandato per la carica delle batterie

Disabilitazione dell'uscita

È possibile disabilitare o abilitare l'uscita dell'alimentatore dal pannello frontale.

- Quando l'alimentatore è nello stato "Off", l'indicatore **OFF** si accende e l'uscita viene disabilitata. L'indicatore **OFF** si spegne quando l'alimentatore ritorna allo stato "On". Quando l'uscita viene disabilitata, il valore di tensione è di 0 volt e il valore di corrente è di 0,02 ampére. Ciò determina una tensione di uscita uguale a zero senza dover effettivamente scollegare l'uscita.
- Lo stato dell'uscita viene memorizzato nella memoria *volatile*; l'uscita viene sempre disabilitata dopo un'interruzione dell'alimentazione o in seguito a un reset dell'interfaccia remota.
- Quando l'uscita è disabilitata, la *manopola* di controllo è bloccata per impedire modifiche indesiderate. Gli altri tasti del pannello frontale continuano a funzionare.
- Per bloccare la manopola di controllo, spostare la cifra lampeggiante verso destra o verso sinistra mediante i tasti di selezione della risoluzione (<) oppure (>) fino a farla scomparire.

Per poter osservare o controllare tali variazioni quando l'uscita è disabilitata, premere il tasto prima di tornare alla modalità di misura.

- ***Controllo dal pannello frontale:***

  (Output On/Off) `OUTPUT OFF`

- ***Controllo tramite interfaccia remota:***

```
OUTP {OFF|ON}
```

Disabilitazione dell'uscita tramite relé esterno

Per scollegare effettivamente l'uscita, è necessario collegare l'uscita al carico tramite un relè esterno. L'alimentatore fornisce un segnale TTL attivo basso o attivo alto per il controllo del relè esterno. Tale segnale può essere controllato solo mediante il commando remoto `OUTput:RELay {OFF|ON}`. L'uscita TTL è disponibile sui pin 1 e 0 del connettore RS-232.

Quando lo stato `OUTput:RELay` è "ON", l'uscita TTL del pin 1 è al livello alto (4,5 V) e il pin 9 è al livello basso (0,5 V). Quando invece lo stato `OUTput:RELay` è "OFF", i livelli si invertono. L'uscita TTL del pin 1 o del pin 9 del connettore RS-232 richiede l'installazione di due ponticelli (JP102 e JP103) all'interno dell'alimentatore. Per individuarli, consultare le *Informazioni sull'assistenza*.

Nota

Non utilizzare l'interfaccia RS-232 se l'alimentatore è stato configurato per fornire segnali di controllo da relè. Tale configurazione potrebbe danneggiare i componenti interni della circuiteria.

Operazioni di sistema

Questa sezione fornisce informazioni su argomenti quali la memorizzazione degli stati dell'alimentatore, la lettura degli errori, l'esecuzione di un test automatico, la visualizzazione di messaggi sul pannello frontale e la lettura delle revisioni del firmware.

Memorizzazione di Stato

Nella memoria non volatile dell'alimentatore sono disponibili cinque locazioni di memoria in cui è possibile salvare gli stati dell'alimentatore. Le locazioni sono numerate da 1 a 5 e da ciscuna di esse è possibile assegnare un nome per poterle utilizzare dal pannello frontale.

- Lo stato dell'alimentatore può essere memorizzato in una qualsiasi delle cinque locazioni. È possibile tuttavia richiamare solo uno stato da una locazione contenente uno stato memorizzato in precedenza.
- L'alimentatore conserva in memoria quanto segue: lo stato della selezione del range di uscita, la posizione della cifra lampeggiante sul display, le impostazioni del valore limite di tensione e corrente, lo stato di abilitazione/disabilitazione dell'uscita, lo stato di abilitazione/disabilitazione della funzione OVP e i livelli di scatto OVP.
- In base all'impostazione di fabbrica, le locazioni di memoria da "1" a "5" sono vuote.
- È possibile assegnare un nome a una locazione dal pannello frontale o tramite l'interfaccia remota, ma dal pannello frontale è possibile richiamare solo uno stato con nome utilizzando un numero da 1 a 5.
- Il nome può contenere al massimo 9 caratteri. L'iniziale del nome di uno stato può essere costituito da una lettera (dalla A alla Z) o da un numero (da 0 a 9). Per gli altri 8 caratteri è possibile utilizzare il carattere di sottolineatura ("_ ") . Non è consentito l'utilizzo di spazi vuoti. Se si specifca un nome con oltre 10 caratteri, viene generato un errore.
- Il ripristino dello stato di *accensione* mediante il comando *RST non influisce sulle configurazioni salvate. Una volta memorizzato, uno stato rimane tale fino a quando non viene sovrascritto.
- ***Controllo dal pannello frontale:***

  Store   STORE STATE, NAME STATE, EXIT

  Per ripristinare lo stato di accensione/ reset dell'alimentatore senza utilizzare il comando *RST o ruotare la manopola, selezionare "RESET" dalle opzioni riportate di seguito.

  Recall   5 states, RESET, EXIT

- ***Controllo tramite interfaccia remota:***

  Utilizzare i comandi riportati di seguito per memorizzare e richiamare lo stato dell'alimentatore.

  `*SAV {1|2|3|4|5}`

  `*RCL {1|2|3|4|5}`

  Per assegnare il nome a uno stato memorizzato e consentirne il richiamo dal pannello frontale, inviare il comando riportato di seguito. Dall'interfaccia remota è possibile richiamare solo uno stato memorizzato utilizzando un numero da 1 a 5.

  `"MEM:STATE:NAME 1, 'P15V_TEST"`

Test automatico

Quando si accende l'alimentatore, viene effettuato automaticamente un test di *accensione*. In tal modo è possibile verificare il funzionamento dell'alimentatore. Il test non include la serie completa di test di cui si compone il test automatico che verrà descritto più avanti. Se il test automatico di accensione non dà esito positivo, si accende l'indicatore **ERROR**.

Il test automatico *completo* esegue una serie di test, impiegando circa 2 secondi. Se tutti i test si concludono positivamente, si ha la certezza che l'alimentatore è perfettamente funzionante.

Se il test automatico *completo* si conclude con successo, sul display del pannello frontale viene visualizzato il messaggio "PASS". Se il test automatico non dà esito positivo, viene visualizzato il messaggio "FAIL" e si accende l'indicatore **ERROR**. Consultare *Service Information* per le istruzioni sulla riconsegna dell'alimentatore a Agilent Technologies per la riparazione.

- ***Controllo dal pannello frontale:***

  Per eseguire il test automatico completo *del pannello frontale*, tenere premuto il tasto (Recall) mentre si accende l'alimentatore *finché* non si avverte *un segnale acustico prolungato*. Il test automatico inizia quando viene rilasciato il tasto al termine del segnale acustico.

- ***Controllo tramite interfaccia remota:***

  `"*TST?"`

  Restituisce "0" se il test automatico completo si conclude positivamente, oppure "1" se il test ha esito negativo.

Condizioni di errore

Quando sul pannello frontale si accende l'indicatore **ERROR**, significa che sono stati rilevati errori di sintassi in uno o più comandi, oppure errori hardware. Nella coda degli errori dell'alimentatore è possibile memorizzare un record che può contenere fino a 20 errori. Per ulteriori informazioni, consultare il capitolo 5 "Messaggi di errore", a pagina 113.

Richiesta della versione del firmware

L'alimentatore è dotato di tre microprocessori per il controllo dei diversi sistemi interni. È possibile interrogare l'alimentatore per determinare quale versione del firmware è installata per ciascuno dei suoi microprocessori.

- L'alimentatore restituisce tre numeri di versione. Il primo numero è il numero di versione del firmware per il processore principale il secondo per il processore di ingresso/uscita e il terzo per il processore del pannello frontale.

- ***Controllo dal pannello frontale:***

  View   REV X.X-Y.Y-Z.Z

  Premere due volte il tasto View per leggere i numeri di versione del firmware del sistema.

- ***Controllo tramite interfaccia remota:***

  `*IDN?`

  Questo comando restituisce una stringa nella forma seguente:

  “`Agilent Technologies,E3640A,0,X.X-Y.Y-Z.Z`” *(E3640A)*

  Assicurarsi di aver dimensionato una variabile di stringa di almeno 40 caratteri.

3

Versione del linguaggio SCPI

L'alimentatore è conforme alle norme e ai regolamenti dell'attuale versione di SCPI (*Standard Commands for Programmable Instruments*; *comandi sandard per strumenti programmabili*). È possibile determinare la versione di SCPI su cui si basa l'alimentatore inviando un comando dall'interfaccia remota.

La richiesta può essere effettuata solo dall'interfaccia remota.

- ***Controllo tramite interfaccia remota:***

  `"SYST:VERS?"`   *Richiesta versione di SCPI*

Restituisce una stringa nella forma "AAAA.V", dove le lettere "A" rappresentano l'anno della versione e la "V" rappresenta il numero di versione per tale anno (ad esempio, 1997.0).

Riferimento dell'interfaccia GPIB

Il connettore GPIB del pannello posteriore consente di collegare l'alimentatore al computer e ad altre periferiche GPIB. Nel capitolo 2 viene riportato l'elenco dei cavi forniti da Agilent Technologies. È possibile collegare un sistema GPIB in qualsiasi configurazione (a stella, lineare o di entrambi i tipi) purché siano osservate le seguenti norme:

Ciascuna periferica presente sull'interfaccia GPIB (IEEE-488) deve avere un indirizzo univoco. È possibile impostare l'indirizzo dell'alimentatore su qualsiasi valore compreso tra 0 e 30. In base all'impostazione di fabbrica, l'indirizzo dell'alimentatore è impostato su "5". L'indirizzo GPIB viene visualizzato all'accensione dell'alimentatore.

L'indirizzo GPIB può essere impostato solo dal pannello frontale.

- L'indirizzo viene memorizzato nella memoria *non volatile* e *non cambia* con lo spegnimento dell'alimentatore o il ripristino dello stato di accensione (comando `*RST`).
- La scheda di interfaccia GPIB del computer in uso ha un proprio indirizzo. Evitare di utilizzare l'indirizzo del computer per gli strumenti posti sul bus dell'interfaccia. Le schede di interfaccia GPIB Agilent Technologies utilizzano generalmente l'indirizzo "21".
- Il numero complessivo di periferiche, computer incluso, non deve essere superiore a 15.
- La lunghezza complessiva dei cavi utilizzati non deve superare i 2 metri per il numero di periferiche collegate insieme, fino a un massimo di 20 metri.
- Non sovrapporre più di tre blocchi di connessione su ciascun connettore GPIB. Assicurarsi che tutti i connettori siano inseriti correttamente e che le viti siano state ben strette.

Per ulteriori informazioni sulla configurazione dell'alimentatore per l'interfaccia remota dal pannello frontale, vedere pagina 46.

Nota

Riguardo all'interfaccia IEEE-488, si raccomanda di prestare particolare attenzione se la lunghezza dei singoli cavi supera i 4 metri.

3

Riferimento dell'interfaccia RS-232

È possibile collegare l'alimentatore all'interfaccia RS-232 utilizzando il connettore seriale a 9-pin (DB-9) del pannello posteriore. L'alimentatore è configurato come una periferica DTE (Data Terminal Equipment). Per tutte le comunicazioni sull'interfaccia RS-232, l'alimentatore utilizza due linee di sincronizzazione: DTR (Data Terminal Ready, sul pin 4) e DSR (Data Set Ready, sul pin 6).

Le sezioni seguenti contengono informazioni relative all'utilizzo dell'alimentatore sull'interfaccia RS-232. I comandi di programmazione per l'interfaccia RS-232 sono illustrati a pagina 92.

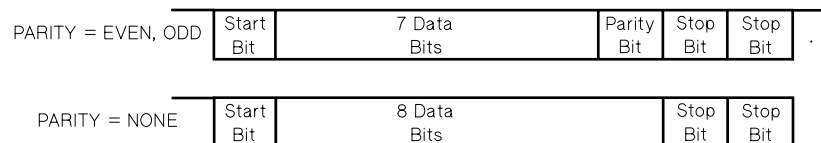
Cenni preliminari sulla configurazione dell'interfaccia RS-232

Configurare l'interfaccia RS-232 in base ai parametri indicati di seguito. Utilizzare sul pannello frontale il tasto I/O Config per selezionare la velocità di trasferimento, la parità e il numero dei bit di dati (*vedere pagina 46 per ulteriori informazioni*).

- Velocità di trasferimento: 300, 600, 1200, 2400, 4800 o **9600** baud (*impostazione di fabbrica*)
- Parità e bit di dati: **Nessuna / 8 bit di dati** (*impostazione di fabbrica*)
Pari / 7 bit di dati, oppure
Dispari / 7 bit di dati
- Numero bit di avvio: **1 bit** (*fisso*)
- Numero bit di stop: **2 bit** (*fisso*)

Formato del frame dei dati RS-232

Il *frame* di un carattere è l'insieme di tutti i bit trasmessi che compongono un singolo carattere. Il frame viene definito come insieme di caratteri dal *bit di avvio (start bit)* fino all'ultimo *bit di stop (stop bit)* incluso. All'interno del frame è possibile selezionare la velocità di trasferimento, il numero dei bit di dati e il tipo di parità. L'alimentatore utilizza i seguenti formati di frame a sette e otto bit di dati.

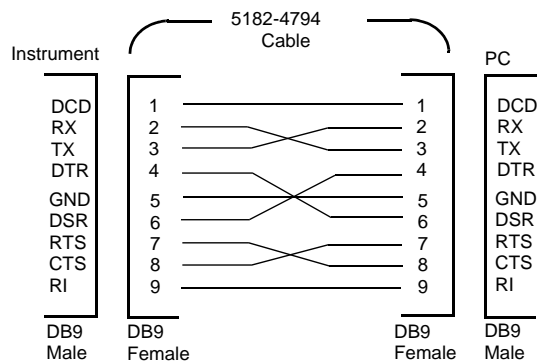
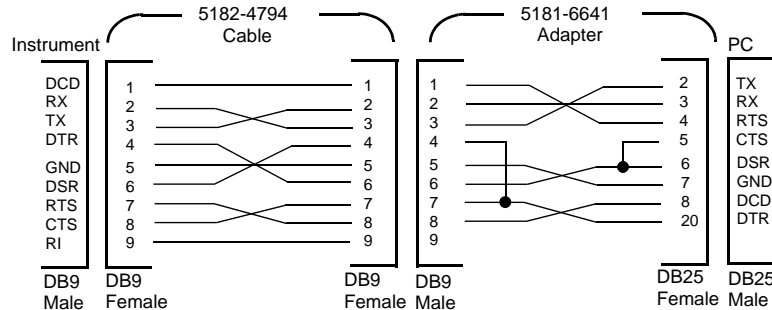
PARITY = EVEN, ODD	Start Bit	7 Data Bits	Parity Bit	Stop Bit	Stop Bit
PARITY = NONE	Start Bit	8 Data Bits		Stop Bit	Stop Bit

Collegamento a un computer o terminale

Per collegare l'alimentatore a un computer o terminale, è necessario disporre del cavo di interfaccia adeguato. La maggior parte dei computer e terminali sono delle periferiche DTE (*Data Terminal Equipment*). Poiché anche l'alimentatore è una periferica DTE, è necessario utilizzare un cavo di interfaccia da DTE a DTE. Questi cavi sono anche chiamati null-modem, modem-eliminator o cavi crossover (incrociati).

Il cavo di interfaccia deve avere il connettore adeguato su ciascuna estremità e anche il cablaggio interno deve essere corretto. I connettori hanno generalmente 9 pin (connettore DB-9) o 25 pin (connettore DB-25) con una configurazione di pin "maschio" o "femmina". Il connettore maschio ha i pin all'interno del guscio, mentre un connettore femmina all'interno del guscio ha dei fori.

Se non è possibile trovare il cavo adatto alla configurazione prescelta, potrebbe rendersi necessario l'utilizzo di un *adattatore*. Se si utilizza un cavo da DTE a DTE, assicurarsi che l'adattatore sia del tipo "*diretto passante*". Gli adattatori possono essere generalmente commutatori, adattatori null-modem adattatori da 9 pin (DB-9) a 25 pin (DB-25).

I diagrammi dei cavi e degli adattatori riportati di seguito possono essere utilizzati per collegare l'alimentatore alla maggior parte dei computer o terminali. Se la configurazione di cui si dispone è diversa da quelle descritte, si consiglia di ordinare il kit di adattatori Agilent 34399A. Il kit contiene gli adattatori per il collegamento ad altri computer, terminali e modem. Nel kit sono incluse le istruzioni e gli schemi dei pin.

Collegamento seriale DB-9 *Se il computer o terminale ha una porta seriale a 9 pin con un connettore maschio, utilizzare il cavo null-modem compreso nel kit di cavi Agilent 34398A. Tale cavo ha un connettore femmina a 9 pin su ciascuna estremità. Qui sotto viene riportato lo schema di pin del cavo.*

Collegamento seriale DB-25 *Se il computer o terminale è dotato di una porta seriale a 25 pin con un connettore maschio, utilizzare il cavo null-modem e l'adattatore a 25 pin inclusi nel kit di cavi Agilent 34398A. Qui sotto viene riportato lo schema di pin del cavo e dell'adattatore.*

Risoluzione dei problemi relativi all’interfaccia RS-232

Vengono ora proposte alcune soluzioni ai problemi di comunicazione che potrebbero verificarsi sull'interfaccia RS-232. Se tali indicazioni non fossero sufficienti, consultare la documentazione fornita con il computer.

- Verificare che l'alimentatore e il computer siano configurati per la medesima velocità di trasferimento, parità, e numero dei bit di dati. Assicurarsi che il computer sia stato impostato per 1 bit di avvio e 2 bit di stop (questi valori sono fissi sull'alimentatore).
- Assicurarsi di eseguire il comando `SYSTem:REMote` per impostare l'alimentatore sulla modalità remota.
- Verificare di aver collegato il cavo di interfaccia e gli adattatori corretti. Anche se il cavo avesse i connettori adatti per il sistema, il cablaggio interno potrebbe non essere corretto. È possibile utilizzare il *kit di cavi Agilent 34398* per collegare l'alimentatore alla maggior parte dei computer o terminali.
- Accertarsi di aver collegato il cavo di interfaccia alla porta seriale del computer corretta (COM1, COM2, ecc.).

Cenni preliminari sulla calibrazione

Questa sezione presenta una panoramica sulle funzioni di calibrazione dell'alimentatore. Per una descrizione più approfondita delle procedure di calibrazione, consultare le *Informazioni sull'assistenza*.

Sicurezza della calibrazione

Questa funzione consente di immettere un codice di sicurezza per impedire calibrazioni accidentali o non autorizzate dell'alimentatore. Al momento dell'acquisto, l'alimentatore è protetto. Prima di poter calibrare l'alimentatore, è necessario disattivarne la protezione immettendo l'esatto codice di sicurezza.

- Nella tavola 3-1 riportata di seguito viene indicato il codice di sicurezza relativo a ciascun modello in base all'impostazione di fabbrica. Il codice di sicurezza viene salvato nella memoria *non volatile* e non cambia con lo spegnimento dell'alimentatore o il ripristino dell'accensione (comando `*RST`).
- Il codice di sicurezza può contenere al massimo 11 caratteri alfanumerici o il carattere di sottolineatura ("_"). L'iniziale può essere costituita da una lettera (dalla A alla Z) o da un numero (da 0 a 9). Non è necessario utilizzare tutti gli 11 caratteri.

_ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ _ (11 caratteri)

- Per attivare la protezione dell'alimentatore dall'interfaccia remota in modo che sia possibile disattivare la protezione anche dal pannello frontale, utilizzare il formato a 8 caratteri alfanumerici. Ad esempio,

E3640A (meno di 9 caratteri)

Se si dimentica il codice di sicurezza, è possibile disabilitare la funzione di sicurezza aggiungendo un ponticello all'interno dell'alimentatore e quindi immettendo un nuovo codice. Per ulteriori informazioni, consultare le Informazioni sull'assistenza.

Tavola 3-1. Codici di sicurezza in base all'impostazione di fabbrica

Modello	Codice di sicurezza	Modello	Codice di sicurezza	Modello	Codice di sicurezza
E3640A	003640	E3641A	003641	E3642A	003642
E3643A	003643	E3644A	003644	E3645A	003645

Disattivazione della protezione dell’alimentatore per la calibrazione

È possibile disattivare la protezione dell'alimentatore per effettuare la calibrazione sia intervenendo dal pannello frontale sia dall'interfaccia remota. In base all’impostazione di fabbrica, l’alimentatore è protetto. Vedere la tavola 3-1 per il codice di sicurezza predefinito relativo all’alimentatore in uso.

1 Selezionare la modalità calibrazione.

SECURED

Se l'alimentatore è protetto, viene visualizzato il messaggio riportato in figura quando si accende l’alimentatore tenendo premuto il tasto View (**Calibrate**) *fino ad avvertire un segnale acustico prolungato*. Viene visualizzato il messaggio “CAL MODE”.

2 Immettere il codice di sicurezza.

000000

Immettere il codice di sicurezza desiderato utilizzando la manopola di controllo e i tasti di selezione della risoluzione.

3 Salvare le modifiche e uscire dal menu.

UNSECURED

Se il codice di sicurezza è corretto, viene visualizzato il messaggio sopra riportato. Quindi, appare il messaggio “CAL MODE”. Per uscire dalla modalità calibrazione, spegnere e riaccendere l’alimentatore.

Se il codice di sicurezza non è corretto, viene visualizzato il messaggio "INVALID" e si torna alla modalità immissione del codice per consentire l'immissione del codice corretto.

- ***Controllo tramite interfaccia remota:***

  `CAL:SEC:STAT {OFF|ON},<codice>` *Attiva o disattiva la protezione dell'alimentatore*

  Per disattivare la protezione dell'alimentatore, inviare il comando riportato qui sopra con lo stesso codice utilizzato per attivare la protezione. Ad esempio:

  `“CAL:SEC:STAT OFF, ‘003640’”` *(modello E3640A)*

Attivazione della protezione dalle calibrazioni accidentali

È possibile attivare la protezione dell'alimentatore dalla calibrazione sia dal pannello frontale sia dall'interfaccia remota. Al momento dell'introduzione sul mercato, la protezione dell'alimentatore è attiva.

Si consiglia di leggere le istruzioni sul codice di sicurezza a pagina 62 prima di attivare la protezione dell'alimentatore.

- ***Controllo dal pannello frontale:***

1 Selezionare la modalità calibrazione.

```
UNSECURED
```

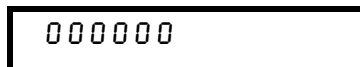
Se l'alimentatore non è protetto,viene visualizzato il messaggio riportato in figura quando si accende l'alimentatore tenendo premuto il tasto View Calibrate (**Calibrate**) *fino ad avvertire un segnale acustico prolungato*. Viene visualizzato il messaggio "CAL MODE".

2 Immettere il codice di sicurezza.

```
000000
```

Immettere il codice di sicurezza desiderato utilizzando la manopola di controllo e i tasti di selezione della risoluzione.

3 Salvare le modifiche e uscire dal menu.

```
SECURED
```

L'impostazione della protezione viene salvata nella memoria *non volatile* e non cambia con lo spegnimento dell'alimentatore o il ripristino dell'accensione (comando `*RST`).

- ***Controllo tramite interfaccia remota:***

`CAL:SEC:STAT {OFF|ON},<codice>` *Attiva o disattiva la protezione dell'alimentatore*

Per attivare la protezione dell'alimentatore, inviare il comando sopra riportato con lo stesso codice utilizzato per disattivare la protezione. Ad esempio:

`"CAL:SEC:STAT ON, '003640'"` *(modello E3640A)*

Modifica del codice di sicurezza Prima di modificare il codice di sicurezza, è necessario disattivare la protezione dell'alimentatore e quindi immettere un nuovo codice. Prima di attivare la protezione dell'alimentatore, si consiglia di leggere le istruzioni sul codice di sicurezza a pagina 62.

- ***Controllo dal pannello frontale:***

Prima di modificare il codice di sicurezza, assicurarsi che la protezione dell'alimentatore sia stata disattivata. Premere il tasto per l'inserimento del codice I/O Config Secure (**Secure**) dopo che il messaggio "CAL MODE" è stato visualizzato, immettere il nuovo codice di sicurezza utilizzando la manopola di controllo e i tasti di selezione della risoluzione, quindi premere il tasto I/O Config Secure (**Secure**).

Se si modifica il codice dal pannello frontale, viene modificato anche il codice sull'interfaccia remota.

- ***Controllo tramite interfaccia remota:***

`CAL:SEC:CODE <nuovo codice>` *Modifica il codice di sicurezza*

Per modificare il codice di sicurezza, disattivare prima la protezione dell'alimentatore utilizzando il vecchio codice di sicurezza. Quindi immettere il nuovo codice, come indicato di seguito.

```
"CAL:SEC:STAT OFF, '003640'"   Disattiva la protezione col vecchio codice
"CAL:SEC:CODE 'ZZ001443'"      Immissione del nuovo codice
"CAL:SEC:STAT ON, 'ZZ001443'"  Attiva la protezione con il nuovo codice
```

Conteggio del numero di calibrazione

È possibile determinare quante volte l'alimentatore è stato calibrato. L'alimentatore è stato calibrato prima di lasciare la fabbrica. Al momento dell'acquisto, leggere il conteggio per determinare il suo valore iniziale.

La funzione del conteggio del numero di calibrazioni può essere eseguita solo dall'interfaccia remota.

- Il conteggio del numero di calibrazioni viene salvato nella memoria *non volatile* e non cambia con lo spegnimento dell'alimentatore o il ripristino dell'interfaccia remota.
- Il conteggio del numero di calibrazioni può arrivare alla cifra massima di 32.767, dopodiché viene riportato automaticamente a 0. Poiché il valore aumenta di un'unità per ogni punto di calibrazione, una calibrazione completa incrementerà il valore di 3 unità.
- ***Controllo tramite interfaccia remota:***

`CAL:COUN?` *Richiesta del numero di calibrazioni*

Messaggio sulla calibrazione

È possibile salvare un messaggio nella memoria della calibrazione nel mainframe. È possibile, ad esempio, memorizzare informazioni quali la data dell'ultima calibrazione, la data in cui andrà effettuata la prossima calibrazione, il numero di serie dell'alimentatore e persino il nome e il numero telefonico della persona da contattare per la nuova calibrazione.

- Le informazioni presenti nel messaggio di calibrazione possono essere registrate *solo* dall'interfaccia remota e *solo* quando la protezione dell'alimentatore è disattivata. È possibile leggere il messaggio dal pannello frontale o dall'interfaccia remota, indipendentemente dal fatto che la protezione dell'alimentatore sia o meno attiva.
- Il messaggio sulla calibrazione può contenere fino a 40 caratteri. Dal pannello frontale è possibile visualizzare 11 caratteri del messaggio per volta.
- La memorizzazione di un messaggio di calibrazione comporta la sovrascrittura dei messaggi precedentemente memorizzati.
- Il messaggio sulla calibrazione viene salvato nella memoria non volatile e non cambia con lo spegnimento dell'alimentatore o il ripristino dell'interfaccia remota.

- ***Controllo dal pannello frontale:***

  Per leggere un messaggio di calibrazione dal pannello frontale, premere il tasto (View) e ruotare la manopola fino a visualizzare "CAL STRING". Premere (View) per scorrere il testo del messaggio. Premere (>) per aumentare la velocità di scorrimento.

- ***Controllo tramite interfaccia remota:***

  Per memorizzare il messaggio di calibrazione, inviare il seguente comando:

  "CAL:STR 'CAL 06-01-99'"

4

Interfaccia remota

Interfaccia remota

Se si utilizza il linguaggio SCPI per la prima volta, è necessario consultare queste sezioni per acquisire familiarità con il linguaggio prima di tentare di programmare l'alimentatore.

Riepilogo dei comandi SCPI

Questa sezione presenta un riepilogo dei comandi SCPI (*Standard Commands for Programmable Instruments*) disponibili per la programmazione dell'alimentatore tramite interfaccia remota. Per ulteriori informazioni su ciascun comando, consultare le sezioni successive di questo capitolo.

Vengono indicate qui di seguito le convenzioni sulla sintassi dei comandi SCPI utilizzate in questo manuale.

- Le parentesi quadre ([ ]) indicano parole chiave o parametri opzionali.
- Le parentesi graffe ({ }) racchiudono i parametri presenti in una stringa di comando.
- I simboli minore e maggiore (< >) indicano che è necessario specificare un valore o un codice per il parametro riportato.
- La barra verticale (|) separa due o più parametri alternativi.

Agli utenti che utilizzano per la prima volta il linguaggio SCPI, si consiglia di consultare la pagina 103.

Comandi di impostazione e di misura dell'uscita

(*Per ulteriori informazioni, vedere pagina 78)*

```
APPLy {<tensione>|DEF|MIN|MAX}[,{<corrente>|DEF|MIN|MAX}]
APPLy?
[SOURce:]
   CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]{<corrente>|MIN|MAX|UP|DOW}
   CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? [MIN|MAX]
   CURRent[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]
     {<valore numerico> |DEFault}
   CURRent[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]? [DEFault]
   CURRent[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude] {<corrente>|MIN|MAX}
   CURRent[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]? [MIN|MAX]
   VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]
     {<tensione>|MIN|MAX|UP|DOWN}
   VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? [MIN|MAX]
   VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]
     {<valore numerico>|DEFault}
   VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]? [DEFault]
   VOLTage[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude] {<tensione>|MIN|MAX}
   VOLTage[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]? [MIN|MAX]
   VOLTage:PROTection[:LEVel] {<tensione>|MIN|MAX}
   VOLTage:PROTection[:LEVel]? [MIN|MAX]
   VOLTage:PROTection:STATe {0|1|OFF|ON}
   VOLTage:PROTection:STATe?
   VOLTage:PROTection:TRIPped?
   VOLTage:PROTection:CLEar
   VOLTage:RANGe {P8V*|P20V*|P35V**|P60V**|LOW|HIGH}
   VOLTage:RANGe?
MEASure
  [:SCALar]
     :CURRent[:DC]?
     [:VOLTage][:DC]?
```

*Per i modelli Agilent E3640A/42/44A　　**Per i modelli Agilent E3641A/43A/45A

Comandi di triggering

(*Per ulteriori informazioni, vedere pagina 82)*

```
INITiate[:IMMediate]
TRIGger[:SEQuence]
  :DELay {<secondi>|MIN|MAX}
  :DELay?[MIN|MAX]
  :SOURce {BUS|IMM}
  :SOURce?
*TRG
```

Comandi di sistema

(*Per ulteriori informazioni, vedere pagina 85)*

```
DISPlay[:WINDow]
  [:STATe] {OFF|ON}
  [:STATe]?
  :TEXT[:DATA] <stringa tra virgolette>
  :TEXT[:DATA]?
  :TEXT:CLEar
SYSTem
  :BEEPer[:IMMediate]
  :ERRor?
  :VERSion?
  :COMMunicate:GPIB:RDEVice:ADDRess <valore numerico>
  :COMMunicate:GPIB:RDEVice:ADDRess?
OUTPut
  :RELay[:STATe] {OFF|ON}
  :RELay[:STATe]?
  [:STATe] {OFF|ON}
  [:STATe]?

*IDN?
*RST
*TST?
```

Comandi di calibrazione

(Per ulteriori informazioni, vedere pagina 89)

```
CALibration
  :COUNt?
  :CURRent[:DATA] <valore numerico>
  :CURRent:LEVel {MIN|MID|MAX}
  :SECure:CODE <nuovo codice>
  :SECure:STATe {OFF|ON},<codice tra virgolette>
  :SECure:STATe?
  :STRing <stringa tra virgolette>
  :STRing?
  :VOLTage[:DATA] <valore numerico>
  :VOLTage:LEVel {MIN|MID|MAX}
  :VOLTage:PROTection
```

Comandi per il report dello stato

(Per ulteriori informazioni, vedere pagina 101)

```
STATus:QUEStionable
  :CONDition?
  [:EVENt]?
    :ENABle <valore abilitazione>
    :ENABle?
SYSTem:ERRor?
*CLS
*ESE <valore abilitazione>
*ESE?
*ESR?
*OPC
*OPC?
*PSC {0|1}
*PSC?
*SRE <valore abilitazione>
*SRE?
*STB?
*WAI
```

Comandi per la configurazione dell’interfaccia

(*Per ulteriori informazioni, vedere pagina 92*)

```
SYSTem
  :INTerface {GPIB|RS232}
  :LOCal
  :REMote
  :RWLock
```

Comandi per la memorizzazione degli stati

(*Per ulteriori informazioni, vedere pagina 88*)

```
*SAV {1|2|3|4|5}
*RCL {1|2|3|4|5}
MEMory:STATe
  :NAME {1|2|3|4|5} ,<nome tra virgolette>
  :NAME? {1|2|3|4|5}
```

Comandi comuni IEEE-488.2

(*Per ulteriori informazioni, vedere pagina 76*)

```
*CLS
*ESR?
*ESE <valore abilitazione>
*ESE?
*IDN?
*OPC
*OPC?
*PSC {0|1}
*PSC?
*RST
*SAV {1|2|3|4|5}
*RCL {1|2|3|4|5}
*STB?
*SRE <valore abilitazione>
*SRE?
*TRG
*TST?
*WAI
```

Cenni preliminari di programmazione

Questa sezione presenta una panoramica sulle principali tecniche utilizzate per programmare l'alimentatore tramite l'interfaccia remota. Questa sezione ha carattere unicamente introduttivo e non fornisce tutti i dettagli necessari per la scrittura dei programmi applicativi. Per ulteriori esempi e dettagli, consultare la restante parte di questo capitolo e il capitolo 6, "Programmi applicativi". Per ulteriori informazioni sull'invio delle stringhe di comando e sull'immissione dei dati, vedere anche il manuale di riferimento per la programmazione fornito con il computer.

Uso del comando APPLy

Il comando `APPLy` rappresenta il metodo più semplice per programmare l'alimentatore tramite l'interfaccia remota. Ad esempio, la seguente istruzione eseguita dal computer imposterà l'alimentatore a un'uscita di 3 V ad 1 A:

```
"APPL 3.0, 1.0"
```

Uso dei comandi di basso livello

Sebbene il comando `APPLy` costituisca il metodo più semplice per programmare l'alimentatore, i comandi di basso livello consentono una maggiore flessibilità nella modifica dei singoli parametri. Ad esempio, le seguenti istruzioni eseguite dal computer imposteranno l'alimentatore a un'uscita di 3 V ad 1 A:

```
"VOLT 3.0"      Imposta la tensione di uscita a 3,0 V
"CURR 1.0"      Imposta la corrente di uscita a 1,0 A
```

Lettura della risposta a un'interrogazione

Solo i comandi d'interrogazione (comandi che terminano con " ? ") possono istruire l'alimentatore in modo che invii un messaggio di risposta. Le interrogazioni riportano valori di uscita o impostazioni interne dello strumento. Ad esempio, le seguenti istruzioni eseguite dal computer consentiranno di leggere la coda degli errori dell'alimentatore e di stampare gli errori più recenti:

`dimension statement`	*Ridimensiona la matrice della stringa (80 elementi)*
`"SYST:ERR?"`	*Legge la coda degli errori*
`bus enter statement`	*Immette la stringa di errore nel computer*
`print instruction`	*Stampa la stringa di errore*

Selezione di una fonte di trigger

L'alimentatore accetterà un trigger "bus" (software) o un trigger interno immediato come fonte di trigger. La fonte di trigger "BUS" è selezionata in base all'impostazione predefinita. Se si desidera che l'alimentatore utilizzi il trigger interno immediato, è necessario selezionare "`IMMediate`". Ad esempio, le seguenti istruzioni eseguite dal computer imposteranno immediatamente un'uscita di 3 V/1 A:

`"VOLT:TRIG 3.0"`	*Imposta a 3,0 V il livello di tensione su cui è stato effettuato il trigger*
`"CURR:TRIG 1.0"`	*Imposta a 1,0 A il livello di corrente su cui è stato effettuato il trigger*
`"TRIG:SOUR IMM"`	*Seleziona come fonte il trigger immediato*
`"INIT"`	*Avvia il sistema di trigger*

Range di programmazione dell'alimentatore

La programmazione dei valori con il sottosistema `SOURce` richiede l'utilizzo di parametri. Il valore programmabile per un dato parametro varia in funzione del range d'uscita desiderato. La tabella seguente fornisce un quadro dei valori programmabli disponibili, compresi quelli `MINimum`, `MAXimum`, `DEFault` e di ripristino per l'alimentatore in uso.

Consultare la tabella per identificare i parametri durante la programmazione dell'alimentatore.

Tabella 4-1. Range di programmazione per Agilent E3640A/42A/44A

		E3640A		E3642A		E3644A	
		Range 0 - 8V/3A	Range 0 - 20V/1.5A	Range 0 - 8V/5A	Range 0 - 20V/2.5A	Range 0 - 8V/8A	Range 0 - 20V/4A
Tensione	**Range di programmazione**	da 0 V a 8.24V	da 0 V a 20.60 V	da 0 V a 8.24V	da 0 V a 20.60 V	da 0 V a 8.24V	da 0 V a 20.60 V
	Valore MAX	8.24 V	20.60 V	8.24 V	20.60 V	8.24 V	20.60 V
	Valore MIN	0 V		0 V		0 V	
	Valore DEFault	0 V		0 V		0 V	
	Valore *RST	0 V		0 V		0 V	
Corrente	**Range di programmazione**	da 0 A a 3.09 A	da 0 A a 1.545 A	da 0 A a 5.15 A	da 0 A a 2.575 A	da 0 A a 8.24 A	da 0 A a 4.12 A
	Valore MAX	3.09 A	1.545 A	5.15 A	2.575 A	8.24 A	4.12 A
	Valore MIN	0 A		0 A		0 A	
	Valore DEFault	3 A	1.5 A	5 A	2.5 A	8 A	4 A
	Valore *RST	3.00 A		5.00 A		8.00 A	

Tabella 4-2. Range di programmazione per Agilent E3641A/43A/45A

		E3641A		E3643A		E3645A	
		Range 0 - 35V/0.8A	Range 0 - 60V/0.5A	Range 0 - 35V/1.4A	Range 0 - 60V/0.8A	Range 0 - 35V/2.2A	Range 0 - 60V/1.3A
Tensione	**Range di programmazione**	da 0 V a 36.05V	da 0 V a 61.8 V	da 0 V a 36.05V	da 0 V a 61.8 V	da 0 V a 36.05V	da 0 V a 61.8 V
	Valore MAX	36.05 V	61.8 V	36.05 V	61.8 V	36.05 V	61.8 V
	Valore MIN	0 V		0 V		0 V	
	Valore DEFault	0 V		0 V		0 V	
	Valore *RST	0 V		0 V		0 V	
Corrente	**Range di programmazione**	da 0 A a 0.824 A	da 0 A a 0.515 A	da 0 A a 1.442 A	da 0 A a 0.824 A	da 0 A a 2.266 A	da 0 A a 1.339 A
	Valore MAX	0.824 A	0.515 A	1.442 A	0.824 A	2.266 A	1.339 A
	Valore MIN	0 A		0 A		0 A	
	Valore DEFault	0.8 A	0.5 A	1.4 A	0.8 A	2.2 A	1.3 A
	Valore *RST	0.8 A		1.4 A		2.2 A	

Uso del comando **APPLy**

Il comando APPLy rappresenta il metodo più semplice per programmare l'alimentatore tramite l'interfaccia remota poiché consente di selezionare la tensione e la corrente d'uscita con un singolo comando.

APPLy {<*tensione*>| DEF | MIN | MAX}[,{<*corrente*>| DEF | MIN | MAX}]

Questo comando è una combinazione dei comandi VOLTage e CURRent.

Il comando APPLy modifica l'uscita dell'alimentatore con i nuovi valori programmati, sempre che questi risultino validi per il range attualmente selezionato. L'utilizzo di valori di programmazione non validi provoca un errore di esecuzione.

È possibile sostituire "MINimum", "MAXimum" o "DEFault" con un valore specifico per i parametri di *tensione* e *corrente*. Per ulteriori informazioni sui parametri, vedere le tabelle da 4-1 a 4-2 per ciascun modello.

Se si specifica un solo parametro per il comando APPLy, l'alimentatore lo considera un valore di impostazione della tensione.

4

APPLy?

Il comando interroga l'alimentatore riguardo ai valori attuali della tensione e della corrente e li riporta in una stringa di caratteri racchiusa fra virgolette. La tensione e la corrente vengono indicate in sequenza, come illustrato nell'esempio di stringa sottostante (le virgolette sono parte integrante della stinga restituita).

“8.00000,3.00000” *(modello E3640A)*

Impostazione dell'uscita e comandi operativi

Questa sezione descrive i comandi di basso livello utilizzati per programmare l'alimentatore. Sebbene il comando `APPLy` rappresenti il metodo più diretto per programmare l'unità, i comandi di basso livello garantiscono maggior flessibilità per la modifica dei singoli parametri.

CURRent{<*corrente*>| MINimum | MAXimum | UP | DOWN}

Comando utilizzato per programmare il livello di corrente immediato dell'alimentatore, che corrisponde al valore della corrente dei terminali d'uscita.

Il comando `CURRent` modifica l'uscita dell'alimentatore con il nuovo valore programmato indipendentemente dal range attualmente selezionato per l'uscita.

È possibile sostituire "`MINimum`" o "`MAXimum`" al posto di un valore specifico per il parametro della corrente. `MIN` seleziona i valori di corrente minimi di "0" amps, mentre `MAX` seleziona i valori di corrente massimi consentiti dal range selezionato.

Inoltre, il comando aumenta o riduce il livello di corrente immediato tramite i parametri "`UP`" o "`DOWN`" in base a una quantità predefinita. Il comando `CURRent:STEP` imposta la quantità da aumentare o ridurre. È importante ricordare che una nuova impostazione d'incremento provoca un errore d'esecuzione -222 (Dati fuori range) in caso di superamento della corrente nominale minima o massima.

CURRent? [MINimum | MAXimum]

Comando che riporta il livello di corrente attualmente programmato per l'alimentatore. `CURR? MAX` e `CURR? MIN` indicano rispettivamente il livello di corrente massimo e minimo programmabile per il range selezionato.

CURRent:STEP {<*valore numerico*>| DEFault}

Comando che consente di impostare le dimensioni del passo per la programmazione della corrente mediante i comandi `CURRent UP` e `CURRent DOWN`. Vedere l'esempio riportato alla pagina *successiva*.

Per definire le dimensioni del passo alla risoluzione minima, impostare le dimensioni del passo su "`DEFault`". In tal caso la risoluzione minima delle dimensioni del passo è pari a circa 0.052 mA (E3640A), 0.015 mA (E3641A), 0.095 mA (E3642A), 0.026 mA (E3643A), 0.152 mA (E3644A), and 0.042 mA (E3645A), rispettivamente. Il comando `CURR:STEP? DEF` riporta la risoluzione minima dello strumento. Il livello di corrente immediato viene aumentato o ridotto in base al valore delle dimensioni del passo. Ad esempio, una dimensione del passo pari a 0,01 aumenta o riduce la corrente di uscita di 10 mA. Con `*RST`, le dimensioni del passo corrispondono al valore della risoluzione minima.

CURRent:STEP? [DEFault]

Comando che restituisce il valore delle dimensioni del passo attualmente specificate. Il parametro riportato corrisponde ad un valore numerico. "DEFault" fornisce la risoluzione minima delle dimensioni del passo in ampere.

CURRent:TRIGgered {<*current*>| MINimum | MAXimum}
Comando che consente di programmare il livello di corrente in attesa di trigger. Tale livello corrisponde a un valore memorizzato che viene trasferito ai terminali d'uscita quando si verifica un trigger. Un livello in attesa di trigger non è influenzato da successivi comandi CURRent.

CURRent:TRIGgered? [MINimum | MAXimum]
Interrogazione che restituisce il valore attuale programmato per il livello di corrente su cui è stato effettuato il trigger. Se non è stato programmato alcun livello di trigger, l'unità riporta il livello CURRent.

Esempio

I seguenti segmenti di programma illustrano l'utilizzo del comando CURR UP o CURR DOWN che consentono di aumentare o di ridurre la tensione in uscita mediante il comando CURR:STEP.

"CURR:STEP 0.01"	*Imposta le dimensioni del passo a 0.01 A*
"CURR UP"	*Aumenta la corrente in uscita*
"CURR:STEP 0.02"	*Imposta le dimensioni del passo a 0,02 A*
"CURR DOWN"	*Riduce la corrente in uscita*

VOLTage {<*tensione*>| MINimum | MAXimum | UP | DOWN}
Comando utilizzato per programmare il livello di tensione immediato dell'alimentatore, che corrisponde al valore della tensione dei terminali d'uscita.

Il comando VOLTage modifica l'uscita dell'alimentatore con il nuovo valore programmato indipendentemente dal range attualmente selezionato per l'uscita.

Inoltre, il comando aumenta o riduce il livello di tensione immediato tramite i parametri "UP" o "DOWN" in base a una quantità predefinita. La quantità da aumentare o ridurre viene impostata mediante il comando VOLTage:STEP. È importante ricordare che una nuova impostazione d'incremento provoca un errore d'esecuzione -222 (Dati fuori range) in caso di superamento della tensione nominale minima o massima.

VOLTage? [MINimum | MAXimum]

Interrogazione che restituisce il livello di tensione attualmente programmato per l'alimentatore

VOLTage:STEP {*<valore numerico>* | DEFault}
Comando che consente di impostare le dimensioni del passo per la programmazione della tensione con i comandi `VOLT UP` e `VOLT DOWN`. Vedere l'esempio riportato di seguito.

Per definire le dimensioni del passo alla risoluzione minima, impostare le dimensioni del passo su "`DEFault`". In tal caso la risoluzione minima delle dimensioni del passo è pari a circa 0,35 mV (E3640A), 1,14 mV (E3641A), 0,38 mV (E3642A), 1,14 mV (E3643A), 0,35 mV (E3644A) e 1,14mV (E3645A), rispettivamente. Il livello di tensione immediato viene aumentato o ridotto in base al valore delle dimensioni del passo. Ad esempio, una dimensione del passo pari a 0,01 aumenta o riduce la tensione in uscita di 10 mV. Con `*RST`, le dimensioni del passo corrispondono al valore della risoluzione minima.

VOLTage:STEP? {DEFault}
Interrogazione che restituisce il valore delle dimensioni del passo attualmente specificate. Il parametro riportato corrisponde ad un valore numerico. "`DEFault`" fornisce la risoluzione minima delle dimensioni del passo in volt.

Esempio

I seguenti segmenti di programma illustrano l'utilizzo del comando `VOLT UP` o `VOLT DOWN` che consentono di aumentare o di ridurre la tensione in uscita mediante il comando `VOLT:STEP`.

“VOLT:STEP 0.01”	*Imposta le dimensioni del passo su 0,01 V*
“VOLT UP”	*Aumenta la tensione in uscita*
“VOLT:STEP 0.02”	*Imposta le dimensioni del passo su 0,02 V*
“VOLT DOWN”	*Riduce la tensione in uscita*

VOLTage:TRIGgered {*<tensione>*| MINimum | MAXimum}
Comando che consente di programmare il livello di tensione in attesa di trigger. Tale livello corrisponde a un valore memorizzato che viene trasferito ai terminali d'uscita quando si verifica un trigger. Un livello in attesa di trigger non è influenzato dai successivi comandi `VOLTage`.

VOLTage:TRIGgered? [MINimum | MAXimum]
Comando d'interrogazione che restituisce il valore attuale programmato per il livello di tensione su cui è stato effettuato il trigger. Se non è stato programmato alcun livello di trigger, l'unità riporta il livello `VOLT`.

VOLTage:PROTection {*<tensione>*|MINimum|MAXimum}
Comando che consente di impostare il livello di tensione a cui far scattare il circuito di protezione da sovratensione (OVP). Se la tensione di picco all'uscita supera il livello OVP, l'uscita viene messa in cortocircuito da un SCR interno. Il comando `VOLT:PROT:CLE` consente di azzerare una condizione di sovratensione una volta rimosse le cause che hanno fatto scattare l'OVP.

VOLTage:PROTection? [MINimum | MAXimum]
Comando d'interrogazione che ritorna il livello di scatto della protezione da sovratensione attualmente programmato.

VOLTage:PROTection:STATe {0 | 1 | OFF | ON}
Comando che consente di abilitare o disabilitare la funzione di protezione da sovratensione dell'alimentatore. Con *RST, questo valore viene impostato su "ON".

VOLTage:PROTection:STATe?
Comando d'interrogazione che restituisce lo stato della funzione di protezione da sovratensione: "0" (OFF) o "1" (ON).

VOLTage:PROTection:TRIPped?
Comando che restituisce "1" quando il circuito di protezione da sovratensione è scattato, ma non è stato azzerato, e "0" in caso contrario.

VOLTage:PROTection:CLEar
Comando che consente di azzerare il circuito di protezione da sovratensione. Dopo l'esecuzione di questo comando, la tensione d'uscita viene riportata allo stato (livello) precedente lo scatto del circuito di protezione, ma il livello di scatto OVP conserva il valore attualmente programmato. Prima di inviare questo comando, abbassare la tensione d'uscita a un valore inferiore al punto di scatto OVP oppure aumentare il livello di scatto a un valore superiore a quello impostato per l'uscita. *Prima di eseguire questo comando, è necessario rimuovere la condizione di sovratensione provocata da una sorgente esterna.*

VOLTage:RANGe {P8V* | P20V* | P35V | P60V** | LOW | HIGH}**
Comando che consente di selezionare l'indicatore con cui programmare il range d'uscita. Ad esempio, “P20V” o “HIGH” è l'indicatore per il range 20V/1.5A e “P8V” o “LOW” per il range 8V/3A (per il modello E3640A). Con *RST, questi valori sono impostati per la selezione del range a bassa tensione.

VOLTage:RANGe?
Comando d'interrogazione che restituisce il range attualmente selezionato. I parametri riportati sono rispettivamente“P8V” o “P35V” per il range a bassa tensione oppure “P20V” o “P60V” per il range ad alta tensione.

MEASure:CURRent?
Comando d'interrogazione che restituisce la corrente misurata attraverso la resistenza di rilevamento della corrente all'interno dell'alimentatore.

MEASure[:VOLTage]?
Comando d'interrogazione che ritorna la tensione misurata ai terminali di rilevamento dell'alimentatore.

* Per i modelli E3640A/42A/44A   **Per i modelli E3641A/43A/45A

Triggering

Quando riceve un trigger, il sistema di triggering dell'alimentatore consente delle variazioni di tensione e corrente e rende possibile la selezione di un'origine trigger e l'inserimento di un trigger. Il triggering dell'alimentatore è un processo in più fasi.

- In primo luogo, è necessario specificare la sorgente dalla quale l'alimentatore accetterà il trigger. L'alimentatore accetterà un trigger bus (software) o un trigger immediato dall'interfaccia remota.
- Quindi, è possibile impostare il ritardo tra il rilevamento del trigger sulla fonte trigger specificata e l'inizio di qualsiasi variazione di uscita corrispondente. *Si osservi che il ritardo è valido solo per la fonte del trigger bus.*
- Infine, è necessario inviare un comando `INITiate`. Se viene selezionata la fonte `IMMediate`, l'uscita viene selezionata immediatamente sul livello al quale è stato effettuato il trigger. Ma se la fonte trigger è bus, l'alimentatore viene impostato sul livello al quale è stato effettuato il trigger dopo aver ricevuto il Group Execute Trigger (GET) o il comando `*TRG`.

Opzioni della fonte di trigger

È necessario specificare la fonte dalla quale l'alimentatore accetterà un trigger. Il trigger viene memorizzato nella memoria volatile; la fonte viene impostata su bus una volta spento l'alimentatore o dopo un reset dell'interfaccia remota.

Triggering bus (Software)

- Per scegliere come fonte il trigger bus, inviare il comando seguente.

  “`TRIG:SOUR BUS`”
- Per effettuare il trigger dell'alimentatore dall'interfaccia remota (GPIB o RS-232) dopo aver selezionato l'origine bus, inviare il comando `*TRG` (trigger). Una volta inviato il comando `*TRG`, l'evento di trigger avrà inizio dopo il ritardo specificato, se esiste un ritardo.
- È anche possibile effettuare il trigger dell'alimentatore dall'interfaccia GPIB inviando il messaggio IEEE-488 Group Execute Trigger (GET). L'istruzione indicata qui di seguito illustra la procedura per inviare un GET da un controller Hewlett-Packard.

  “`TRIGGER 705`” (group execute trigger)

- Per garantire la sincronizzazione quando viene selezionata la fonte bus, inviare il comando `*WAI` (wait, attendi). Una volta eseguito il comando `*WAI`, l'alimentatore attenderà che tutte le operazioni in attesa siano completate prima eseguire qualsiasi altro comando. Ad esempio, la stringa di comando riportata di seguito assicura che il primo trigger venga accettato ed eseguito prima che venga riconosciuto il secondo trigger.

  "TRIG:SOUR BUS;*TRG;*WAI;*TRG;*WAI"

- È possibile utilizzare il comando `*OPC?` (Operation complete query, Interrogazione operazione completata) o il comando `*OPC` (Operation complete, Operazione completata) per segnalare il completamento dell'operazione. Il comando `*OPC?` riporta "1" al buffer di uscita quando l'operazione è stata completata. Il comando `*OPC` attiva il bit "OPC" (bit 0) nel registro degli eventi standard ad operazione completata.

Triggering immediato

- Per selezionare la fonte di trigger immediata, inviare il comando seguente.

  "TRIG:SOUR IMM"

- Quando viene selezionato `IMMediate` come fonte di trigger, un comando `INITiate` trasferirà immediatamente il valore `VOLT:TRIG` o `CURR:TRIG` al valore `VOLT` o `CURR`. Qualsiasi ritardo verrà ignorato.

Comandi di triggering

INITiate

Il comando avvia il sistema di trigger, completando l'intero ciclo del trigger quando la fonte di trigger è immediata e avviando il sottosistema di trigger quando è di tipo bus.

TRIGger:DELay {<*secondi*>| MINimum | MAXimum}

Comando che consente di impostare il ritardo tra il rilevamento di un evento trigger sulla fonte di trigger specificata e l'inizio di qualsiasi variazione di uscita nell'alimentatore corrispondente. Selezionare da 0 a 3600 secondi. `MIN` = 0 secondi. `MAX` = 3600 secondi. Con `*RST`, questo valore viene impostato a 0 secondi.

TRIGger:DELay?[MINimum | MAXimum]

Questo comando richiede il ritardo del trigger.

TRIGger:SOURce {BUS | IMMediate}

Questo comando seleziona la fonte da cui l'alimentatore accetterà il trigger. L'alimentatore accetterà un trigger bus (software) o un trigger interno immediato. Con `*RST`, viene selezionata la fonte di trigger bus.

TRIGger:SOURce?

Comando d'interrogazione che richiede la fonte di trigger corrente. Restituisce “BUS” o “IMM”.

*TRG

Comando che genera un trigger nel sottosistema di trigger che ha selezionato come propria fonte un trigger bus (software) `(TRIG:SOUR BUS)`. Il comando ha lo stesso effetto del comando Group Execute Trigger (GET). Per il funzionamento dell'RS-232, assicurarsi che l'alimentatore sia in modalità interfaccia remota, inviando innanzitutto il comando `SYST:REM`.

Comandi di sistema

DISPlay {OFF | ON}

Questo comando consente di accendere o spegnere il display del pannello frontale. Quando il display viene spento, non riceve uscita e vengono disabilitati tutti gli indicatori, tranne l'indicatore **ERROR**.

Lo stato del display passa automaticamente all'accensione quando si ritorna alla modalità locale. Premere il tasto Store/Local (**Local**) per tornare allo stato locale dall'interfaccia remota.

DISPlay?

Comando d'interrogazione che riporta l'impostazione del display del pannello frontale. "0" (OFF) o "1" (ON).

DISPlay:TEXT *<stringa tra virgolette>*

Questo comando visualizza un messaggio sul pannello frontale. L'alimentatore è in grado di visualizzare sul pannello frontale un messaggio della lunghezza massima di 11 caratteri; gli eventuali caratteri successivi all'undicesimo saranno eliminati. Le virgole, i punti e i punto e virgola occupano sul display lo stesso spazio del carattere che li precede e non sono considerati caratteri autonomi.

DISPlay:TEXT?

Comando d'interrogazione che richiede il messaggio inviato al pannello frontale e restituisce una stringa racchiusa fra virgolette.

DISPlay:TEXT:CLEar

Il comando consente di cancellare il messaggio visualizzato sul pannello frontale.

OUTPut {OFF | ON}

Comando che consente di abilitare o disabilitare l'uscita dell'alimentatore. Quando l'uscita è disabilitata, il valore della tensione è pari a 0 V e quello della corrente è pari a 1 mA. Con `*RST`, lo stato dell'uscita è OFF.

OUTPut?

Comando d'interrogazione che riporta lo stato dell'uscita dell'alimentatore: "0" (OFF) o "1" (ON).

OUTPut:RELay {OFF | ON}

Comando che consente di impostare lo stato di due segnali TTL sui pin 1 e 9 del connettore RS-232. Tali segnali sono disponibili con un relè esterno e un driver di relè. Con `*RST`, lo stato di `OUTPut:RELay` è OFF. Vedere "*Disabilitazione dell'uscita tramite relé esterno*", a pagina 54 per ulteriori informazioni.

Nota *Non utilizzare l'interfaccia RS-232 se l'alimentatore è stato configurato per fornire segnali di controllo da relè. I componenti interni della circuiteria RS-232 potrebbero essere danneggiati.*

OUTPut:RELay?

Il comando riporta lo stato dei segnali logici TTL del relè.

SYSTem:BEEPer

Il comando emette immediatamente un singolo segnale acustico.

SYSTem:ERRor?

Comando d'interrogazione che restituisce la coda degli errori dell'alimentatore. Nella coda degli errori è possibile memorizzare fino a 20 errori. Gli errori vengono richiamati secondo l'ordine FIFO (first-In-First-Out). vale a dire, il primo errore restituito è il primo ad essere stato memorizzato. Una volta letti tutti gli errori presenti in coda, l'indicatore **ERROR** si spegne e gli errori vengono rimossi. Vedere “*Messaggi di errore*”, a partire da pagina 113 per ulteriori dettagli.

SYSTem:VERSion?

Comando che interroga l'alimentatore riguardo alla versione SCPI attuale. Il valore riportato è una stringa del tipo "AAAA.V", dove le "A" corrispondono all'anno della versione e la "V" al numero di versione relativo a tale anno (ad esempio, 1997.0).

SYSTem:COMMunicate:GPIB:RDEVice
:ADDRess {*<valore numerico>*}
:ADDRess?

Imposta o interroga l’indirizzo bus della periferica. La modifica dell’indirizzo non comporta la modifica dell’indirizzo della periferica ma dell’indirizzo a cui lo strumento invia i dati.

*IDN?

Comando d'interrogazione che legge la stringa di identificazione dell'alimentatore. L'alimentatore riporta quattro campi separati da virgole: il primo campo è il nome del produttore, il secondo è il numero del modello, il terzo non viene utilizzato (sempre "0") mentre il *quarto campo* è un codice di revisione composto da tre numeri. Si tratta dei numeri di versione del firmware. Questi riguardano rispettivamente il processore dell’alimentatore principale, il processore di *ingresso/uscita* e il processore del pannello frontale.

Il comando restituisce una stringa nel seguente formato (assicurarsi di dimensionare una variabile di stringa con almeno *40 caratteri*):

```
Agilent Technologies,E3640A,0,X.X-Y.Y-Z.Z
```
(modello E3640A)

*TST?

Comando d'interrogazione che esegue un test automatico *completo* dell'alimentatore, riportando "0" se il test ha esito positivo oppure "1" o qualsiasi valore diverso da zero se il test ha esito negativo. In quest'ultimo caso viene anche generato un messaggio di errore che fornisce informazioni sulle cause dell'esito negativo del test.

*RST

Questo comando ripristina lo stato di accensione dell'alimentatore. Nella tabella riportata di seguito viene indicato lo stato dell'alimentatore dopo un RESET dal menu *Recall* o dopo il comando `*RST` dall'interfaccia remota.

Comando	stato di E3640A	stato di E3641A	stato di E3642A	stato di E3643A	stato di E3644A	stato di E3645A
`CURR`	3 A	0.8 A	5 A	1.4 A	8 A	2.2 A
`CURR:STEP`	0.052 mA	0.015 mA	0.095 mA	0.026 mA	0.152 mA	0.042 mA
`CURR:TRIG`	3 A	0.8 A	5 A	1.4 A	8 A	2.2 A
`DISP`	ON			ON		
`OUTP`	OFF			OFF		
`OUTP:REL`	OFF			OFF		
`TRIG:DEL`	0			0		
`TRIG:SOUR`	BUS			BUS		
`VOLT`	0 V			0 V		
`VOLT:STEP`	0.35 mV	1.14 mV	0.38 mV	1.14 mV	0.35 mV	1.14 mV
`VOLT:TRIG`	0 V			0 V	0 V	0 V
`VOLT:PROT`	22.0 V	66.0 V	22.0 V	66.0 V	22.0 V	66.0 V
`VOLT:PROT:STAT`	ON			ON		
`VOLT:RANG`	P8V (Low)	P35V (Low)	P8V (Low)	P35V (Low)	P8V (Low)	P35V (Low)

Nota: le dimensioni del passo di tensione e corrente sopra elencate sono valori tipici.

Comandi per la memorizzazione degli stati

Per la memorizzazione degli stati dell'alimentatore sono disponibili cinque locazioni di memorizzazione nella memoria non-volatile. Le locazioni sono numerate da 1 a 5. È anche possibile assegnare un nome a ciascuna locazione (da 1 a 5) per l'utilizzo dal pannello frontale.

***SAV { 1 | 2 | 3 | 4 | 5 }**
Consente di memorizzare lo stato corrente dell'alimentatore nella locazione specificata. Qualsiasi stato precedentemente memorizzato nella stessa locazione verrà sovrascritto (non viene generato alcun errore).

- Il ripristino dello stato di accensione (comando `*RST`) non influisce sulle configurazioni memorizzate. Una volta memorizzato, uno stato rimane tale fino a quando non viene sovrascritto o cancellato.
- La funzionalità di memorizzazione di stato conserva in memoria gli stati o i valori dei seguenti comandi:
  `CURR`, `CURR:STEP`, `CURR:TRIG`, `OUTP`, `OUTP:REL`, `TRIG:DEL`, `TRIG:SOUR`, `VOLT`, `VOLT:STEP`, `VOLT:TRIG`, `VOLT:PROT`, `VOLT:PROT:STAT`, e `VOLT:RANG`

***RCL { 1 | 2 | 3 | 4 | 5 }**
Richiama lo stato dell'alimentatore memorizzato nella locazione di memorizzazione specificata. In base all'impostazione di fabbrica, le locazioni di memoria da "1" a "5" sono vuote.
Nota: il comando `DISP {OFF|ON}` può essere memorizzato e richiamato solo mediante l'interfaccia remota. Quando si ritorna alla modalità locale, lo stato del display passa automaticamente a ON

MEMory:STATe
:NAME { 1 | 2 | 3 | 4 | 5} , <*nome tra virgolette*>
:NAME? { 1 | 2 | 3 | 4 | 5}
Consente di assegnare un nome alla locazione di memorizzazione specificata. Dall'interfaccia remota è possibile richiamare solo uno stato memorizzato mediante un numero (da 1 a 5). L'interrogazione `:NAME?` restituisce una stringa tra virgolette contenente il nome attualmente assegnato alla locazione di memorizzazione specificata. Se alla locazione specificata non è stato assegnato alcun nome, verrà restituita una stringa vuota (" "). Il nome può contenere un massimo di 9 caratteri. Il primo carattere può essere un carattere alfanumerico. Non è consentito l'utilizzo di spazi vuoti. Se si specifca un nome con più di 9 caratteri, viene generato un errore. Vedere "*Memorizzazione di Stato*", a pagina 55 per ulteriori informazioni. Di seguito è riportato un esempio.

```
"MEM:STATE:NAME 1,'P15V_TEST'"
```

Se non viene specificato alcun nome (tale parametro è infatti facoltativo), allo stato non verrà assegnato alcun nome. Questa procedura offre un metodo per cancellare un nome, ma lo stato memorizzato non verrà cancellato.

Comandi di calibrazione

Vedere "Cenni preliminari sulla calibrazione", a partire da pagina 62 per una panoramica sulle funzioni di calibrazione dell'alimentatore. A pagina 91 è riportato un programma di esempio per la calibrazione. Per informazioni dettagliate sulle procedure di calibrazione, consultare le *Informazioni sull'assistenza*.

Nota

***NON** impostare OVP sullo stato ON durante la calibrazione dell'alimentatore, al fine di impedire l'attivazione di questa funzione.*

CALibration:COUNt?

Comando d'interrogazione che richiede all'alimentatore di calcolare il numero di volte in cui è stato calibrato. L'alimentatore è stato calibrato prima di lasciare la fabbrica. Al momento dell'acquisto, leggere il conteggio per determinare il suo valore iniziale. Poiché il valore aumenta di 1 per ogni punto di calibrazione, una calibrazione completa fa aumentare il valore di 3 punti.

CALibration:CURRent[:DATA] *<valore numerico>*

È possibile utilizzare il comando solo se la protezione della calibrazione è disattivata e lo stato dell'uscita è ON. Viene immesso un valore della corrente ottenuto dalla lettura di un indicatore esterno. È necessario selezionare il livello di calibrazione minimo (`CAL:CURR:LEV MIN`) per il valore da immettere. Quindi, è necessario selezionare i livelli di calibrazione medio e massimo (`CAL:CURR:LEV MID` e `CAL:CURR:LEV MAX`). È necessario selezionare e immettere tre valori consecutivi perché l'alimentatore possa calcolare le nuove costanti di calibrazione e salvarle nella memoria *non volatile*.

CALibration:CURRent:LEVel {MINimum | MIDdle | MAXimum}

È possibile utilizzare il comando solo se la protezione della calibrazione è disattivata e lo stato dell'uscita è ON. Questo comando imposta l'alimentatore su un punto di calibrazione immesso con il comando `CAL:CURR`. Durante la calibrazione devono essere immessi tre punti e quello più basso (MIN) deve essere selezionato e immesso per primo.

CALibration:SECure:CODE *<nuovo codice tra virgolette>*

Il comando immette un nuovo codice di sicurezza. Per modificare il codice di sicurezza, disattivare prima la protezione dell'alimentatore utilizzando il vecchio codice di sicurezza. Quindi immettere il nuovo codice. Il codice di calibrazione può contenere fino a 11 caratteri sull'interfaccia remota. Vedere "Cenni preliminari sulla calibrazione" a pagina 62 per ulteriori informazioni.

CALibration:SECure:STATe {OFF | ON},<*codice tra virgolette*>

Il comando attiva e disattiva la protezione dell'alimentatore per la calibrazione.

CALibration:SECure:STATe?

Comando d'interrogazione che restituisce lo stato di protezione per la calibrazione dell'alimentatore. Il parametro restituito è "0" (OFF) o "1" (ON).

CALibration:STRing <*stringa tra virgolette*>

Il comando registra le informazioni sulla calibrazione dell'alimentatore. Ad esempio, è possibile memorizzare dati quali la data dell'ultima calibrazione, la data della calibrazione successiva o il numero di serie dell'alimentatore. Il messaggio di calibrazione può contenere fino a 40 caratteri. Prima di inviare un messaggio di calibrazione è necessario disattivare la protezione dell'alimentatore.

CALibration:STRing?

Comando d'interrogazione che richiede il messaggio di calibrazione e restituisce una stringa di caratteri racchiusa tra virgolette.

CALibration:VOLTage[:DATA] <*valore numerico*>

È possibile utilizzare il comando solo se la protezione della calibrazione è disattivata e lo stato dell'uscita è ON. Esso immette un valore della tensione ottenuto dalla lettura di un indicatore esterno. È necessario in primo luogo selezionare il livello di calibrazione minimo (`CAL:VOLT:LEV MIN`) per il valore da immettere. Quindi, selezionare i livelli di calibrazione medio e massimo (`CAL:VOLT:LEV MID` e `CAL:VOLT:LEV MAX`). È necessario selezionare e immettere tre valori consecutivi perché l'alimentatore possa calcolare le nuove costanti di calibrazione e memorizzarle nella memoria *non volatile*.

CALibration:VOLTage:LEVel {MINimum | MIDdle | MAXimum}

È possibile utilizzare il comando solo se la protezione della calibrazione è disattivata e lo stato dell'uscita è ON. Questo comando imposta l'alimentatore su un punto di calibrazione immesso con il comando `CAL:VOLT`. Durante la calibrazione devono essere immessi tre punti e quello più basso (MIN) deve essere selezionato e immesso per primo.

CALibration:VOLTage:PROTection

Il comando calibra il circuito di protezione da sovratensione dell'alimentatore. L'esecuzione del comando richiede circa 10 secondi. Disattivare la protezione della calibrazione e mettere l'uscita in cortocircuito prima di utilizzare questo comando. L'alimentatore esegurà automaticamente la calibrazione e memorizzerà la nuova costante di sovratensione nella memoria *non volatile. La calibrazione della tensione deve essere eseguita prima dell'invio di questo comando.*

Esempio di calibrazione

1. Abilitare l'uscita dell'alimentatore.
   "`OUTP ON`"
2. Disabilitare la funzione di protezione da sovratensione.
   "`VOLT:PROT:STAT OFF`"
3. Disattivare la protezione dell'alimentatore utilizzando il codice di sicurezza prima di effettuare la calibrazione.
   "`CAL:SEC:STAT OFF, '<codice>'`"
4. Per la calibrazione della tensione, collegare un voltmetro digitale (DVM) mediante i terminali di uscita dell'alimentatore.
5. Impostare l'alimentatore sul punto di calibrazione basso (MIN).
   "`CAL:VOLT:LEV MIN`"
6. Immettere la lettura del voltmetro.
   "`CAL:VOLT:DATA 0.549`"
7. Impostare l'alimentatore sul punto di calibrazione medio (MID).
   "`CAL:VOLT:LEV MID`"
8. Immettere la lettura del voltmetro.
   "`CAL:VOLT:DATA 11.058`"
9. Impostare l'alimentatore sul punto di calibrazione alto (MAX).
   "`CAL:VOLT:LEV MAX`"
10. Immettere la lettura del voltmetro.
    "`CAL:VOLT:DATA 21.566`"
11. Impostare l'alimentatore sul punto di calibrazione di protezione da sovratensione.
    "`CAL:VOLT:PROT`"
12. Per la calibrazione della corrente, collegare un resistore di monitoraggio della corrente (shunt) appropriato mediante i terminali di uscita dell'alimentatore e collegare il voltmetro al resistore shunt.
13. Ripetere i passi da 5 a 9 sostituendo "`VOLT`" con "`CURR`" per la calibrazione della corrente. Ad esempio, "`CAL:`**`CURR`**`:LEV MIN`"
14. Registrare le informazioni sulla calibrazione, quali la data della calibrazione successiva o la persona cui fare riferimento. La stringa di calibrazione può contenere fino a 40 caratteri.
    "`CALibration:STRing '<stringa>'`"

Importante per ottenere una calibrazione precisa, è necessario aspettare che la lettura del voltmetro si stabilizzi.

Comandi per la configurazione dell’interfaccia

Vedere anche "Configurazione dell’interfaccia remota" nel capitolo 3 a partire da pagina 46.

SYSTem:INTerface {GPIB | RS232}

Selezionare l’interfaccia remota. È possibile abilitare solo un’interfaccia per volta. In base all’impostazione predefinita, è selezionata l’interfaccia GPIB.

SYSTem:LOCal

Impostare l'alimentatore in modalità *locale* durante il funzionamento dell'interfaccia RS-232. Tutti i tasti del pannello frontale diventano attivi.

SYSTem:REMote

Impostare l'alimentatore in modalità *remota* per il funzionamento dell'interfaccia RS-232. In tale modalità tutti i tasti del pannello frontale diventano inattivi, tranne il tasto "**Local**".

> *È molto importante inviare il comando* `SYST:REM` *per impostare l'alimentatore in modalità remota. Se si inviano o ricevono dati sull'interfaccia RS-232 senza aver configurato l'alimentatore per il funzionamento remoto, i risultati potrebbero essere imprevedibili.*

SYSTem:RWLock

Il comando imposta l'alimentatore in modalità remota per il funzionamento dell'interfaccia RS-232, Questo comando è uguale a `SYST:REM`, tranne per il fatto che tutti i tasti del pannello frontale vengono disabilitati, compreso il tasto "**Local**".

<Ctrl-C>

Il comando annulla le operazioni in corso sull'interfaccia RS-232 ed elimina tutti i dati dell'uscita in attesa. *Equivale all'azione di annullamento della periferica IEEE-488 sull'interfaccia GPIB.*

I registri di stato SCPI

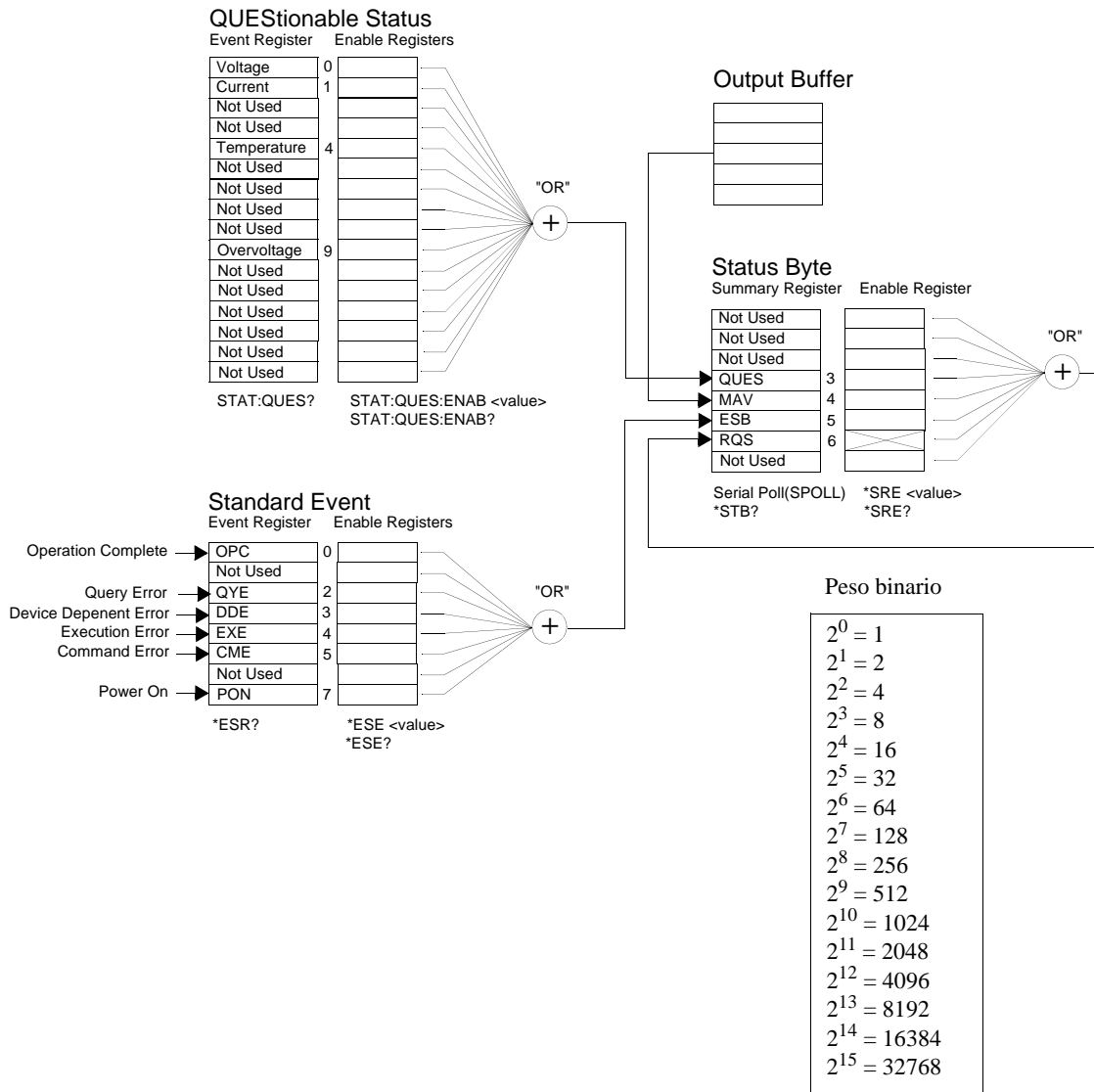
Tutti gli strumenti SCPI implementano i registri di stato allo stesso modo. Il sistema di stato registra diverse condizioni degli strumenti in tre gruppi di registri: byte di stato, evento standard e stato consultabile. Il registro dei byte di stato riepiloga informazioni di alto livello riportate negli altri gruppi di registri. Nelle pagine seguenti è riportato uno schema che illustra il sistema di stato SCPI utilizzato dall'alimentatore.

Descrizione di un registro degli *eventi*

Per *registro degli eventi* si intende un registro di sola lettura che riporta determinate condizioni dell'alimentatore. I bit di un registro degli eventi vengono *registrati in latch*. Una volta impostato un bit di evento, i successivi cambiamenti di stato vengono ignorati. I bit di un registro degli eventi vengono cancellati automaticamente da l'interrogazione di quel registro (come ad esempio `*ESR?` o `STAT:QUES:EVEN?`) oppure se si invia il comando `*CLS` (Clear status, Cancella stato). Un ripristino (`*RST`) o un annullamento effettuato su una periferica non cancellano i bit dei registri degli eventi. L'interrogazione di un registro degli eventi restituisce un valore decimale che corrisponde alla somma ponderata binaria di tutti i bit presenti nel registro.

Descrizione di un registro di *abilitazione*

Il *registro di abilitazione* definisce quali bit presenti nel relativo registro degli eventi vengono raggruppati logicamente in base all'operatore OR per formare un singolo bit di riepilogo. I registri di abilitazione sono sia leggibili che scrivibili e non vengono cancellati da un'interrogazione. Il comando `*CLS` (Clear status, Cancella stato) non cancella i registri di abilitazione, pur cancellando i bit contenuti nei registri degli eventi. Per abilitare i bit di un registro di abilitazione è necessario immettere un valore decimale che corrisponda alla somma ponderata binaria di tutti i bit che si desidera abilitare nel registro.

Sistema stato SCPI

Il registro Questionable Status

Il registro Questionable Status fornisce informazioni riguardo alle regolazioni della tensione e della corrente. Quando la tensione perde regolazione, viene memorizzato il bit 0 e quando la corrente perde regolazione viene memorizzato il bit 1. Ad esempio, se l'alimentatore passa momentaneamente alla modalità a corrente costante mentre è utilizzato come sorgente di tensione (modalità a tensione costante), viene memorizzato il bit 0 per segnalare la mancata regolazione della tensione di uscita.

Questo registro comprende anche informazioni relative all'attivazione delle condizioni di surriscaldamento e sovratensione. Il bit 4 segnala una condizione di surriscaldamento della ventola; il bit 9 segnala lo scatto del circuito di protezione da sovratensione. Per leggere il registro, inviare il comando `STATus:QUEStionable?`

Tabella 4-3. Definizioni dei bit – Registro Questionable Status

Bit		Valore decimale	Definizione
0	Tensione	1	Alimentatore sempre in modalità a corrente costante.
1	Corrente	2	Alimentatore sempre in modalità a tensione costante.
2-3	Non utilizzato	0	Sempre impostato a 0.
4	Surriscaldamento	16	Guasto della ventola.
5-8	Non utilizzato	0	Sempre impostato a 0.
9	Sovratensione	512	Scatto del circuito di protezione da sovratensione.
10	Over Current	1024	The overcurrent protection circuit has tripped.
11-15	Non utilizzato	0	Sempre impostato a 0.

Il registro Questionable Status Event viene azzerato quando:

- Si esegue il comando `*CLS` (Clear status, Cancella stato);
- Si effettua un'interrogazione al registro degli eventi con il comando `STAT:QUES?` (Status Questionable Event register query, Interrogazione registro evento stato consultabile).

Ad esempio, il valore decimale 16 riportato dopo l'interrogazione dello stato del registro Questionable Event indica una condizione della temperatura consultabile.

Il registro Questionable Status Enable viene azzerato quando:

- Si esegue il comando `STAT:QUES:ENAB 0`.

Il registro Standard Event

Il registro Standard Event riporta i seguenti tipi di eventi strumentali: errori rilevati all'accensione, errori nella sintassi o nell'esecuzione dei comandi, errori del test automatico o di calibrazione, errori di interrogazione o nell'esecuzione di un comando `*OPC`. Alcune o tutte queste condizioni possono essere riportate nell'ESB (Event Summary Bit, bit di riepilogo degli eventi, bit 5) standard del registro Status Byte attraverso il registro di abilitazione (enable register). Per impostare la maschera del registro di abilitazione, immettere nel registro un valore decimale mediante il comando `*ESE` (Event Status Enable, Abilitazione stato evento).

> *Una condizione di errore (bit 2, 3, 4 o 5 del registro Standard Event) registrerà sempre uno o più errori nella coda degli errori dell'alimentatore. Leggere la coda degli errori utilizzando il comando* `SYST:ERR?`

Tabella 4-4. Definizioni dei bit – Registro Standard Event

Bit		Valore decimale	Definizione
0	OPC	1	Operation Complete (Operazione completata). Tutti i comandi precedenti e comprendenti un comando `*OPC` sono stati eseguiti.
1	Non utilizzato	0	Sempre impostato a 0.
2	QYE	4	Query Error (Errore di interrogazione). L'alimentatore ha cercato di leggere il buffer di uscita ma l'ha trovato vuoto oppure la ricezione di una nuova riga di comando ha preceduto la lettura dell'interrogazione precedente o ancora i buffer d'ingresso e d'uscita sono pieni.
3	DDE	8	Device Error (Errore di periferica). Si è verificato un errore durante il test automatico o un errore di calibrazione (vedere numeri errore da 601 a 750 nel capitolo 5).
4	EXE	16	Execution Error (Errore di esecuzione). Si è verificato un errore di esecuzione (vedere i numeri di errore da -211 a -224 nel capitolo 5).
5	CME	32	Command Error (Errore di comando). Si è verificato un errore nella sintassi dei comandi (vedere numeri di errore da -101 a -178 nel capitolo 5).
6	Non utilizzato	0	Sempre impostato a 0.
7	PON	128	Power On (Accensione). L'alimentatore è stato spento e dall'ultima volta il registro degli eventi è stato letto o cancellato.

Il registro Standard Event viene azzerato quando:

- Si esegue il comando `*CLS` (Clear status, Cancella stato);
- Si richiede il registro degli eventi con il comando `*ESR?` (Event Status register, Registro evento stato).

Ad esempio, se è stato richiesto lo stato del registro Standard Event e si sono verificate condizioni di QYE, DDE ed EXE, verrà riportato 28 (4 + 8 + 16).

Il registro Standard Event Enable viene azzerato quando:

- Si esegue il comando `*ESE 0`;
- Si accende l'alimentatore dopo averlo configurato con il comando `*PSC 1`.
- Se si è configurato l'alimentatore con il comando `*PSC 0`, il registro di abilitazione (Enable Register)non viene azzerato all'accensione.

Il registro Status Byte

Il registro riepilogativo Status Byte riporta le condizioni presenti in altri registri di stato. I dati d'interrogazione che attendono nel buffer di uscita dell'alimentatore vengono immediatamente riportati nel bit "Message Available" (messaggio disponibile) (bit 4) del registro Status Byte. I bit del registro riepilogativo non vengono registrati in latch. Azzerando un registro degli eventi si cancellano anche i bit corrispondenti del registro riepilogativo Status Byte. Se si leggono tutti i messaggi del buffer di uscita, comprese tutte le interrogazioni in attesa, il bit del messaggio disponibile viene cancellato.

Tabella 4-5. Definizioni di bit – Registro riepilogativo Status Byte

Bit		Valore decimale	Definizione
0-2	Non utilizzato	0	Sempre impostato a 0.
3	QUES	8	Uno o più bit vengono memorizzati nel registro stato consultabile (i bit devono essere "abilitati" nel registro di abilitazione).
4	MAV	16	I dati sono disponibili nel buffer di uscita dell'alimentatore.
5	ESB	32	Uno o più bit vengono memorizzati nel registro eventi standard (i bit devono essere "abilitati" nel registro di abilitazione).
6	RQS	64	L'alimentatore richiede assistenza (indagine seriale).
7	Non utilizzato	0	Sempre impostato a 0.

Il registro riepilogativo Status Byte viene azzerato quando:

- Si esegue il comando *CLS (Clear status, Cancella stato);
- Se si richiede il registro Standard Event (comando *ESR?) si cancellerà solo il bit 5 del registro di riepilogo byte di stato.

Ad esempio, se è stato richiesto lo stato del registro Status Byte e si sono verificate condizioni di QUES e MAV, viene riportato 24 (8 + 16).

Il registro Status Byte Enable (Request Service, richiesta di assistenza) viene azzerato quando:

- Si esegue il comando *SRE 0;
- Si accende l'alimentatore dopo averlo configurato con il comando *PSC 1.
- Se si è configurato l'alimentatore con il comando *PSC 0, il registro di abilitazione non viene azzerato all'accensione.

Uso della richiesta di assistenza (SRQ) e del POLL seriale

Per utilizzare questa funzionalità è necessario configurare il controller del bus affinché risponda all'interrupt della richiesta di assistenza (SRQ) dell'IEEE-488. Utilizzare il registro Status Byte Enable (comando *SRE) per selezionare il bit riepilogativo che memorizza il segnale di richiesta assistenza IEEE-488 a basso livello. Quando il bit 6 (richiesta di assistenza) viene memorizzato nel registro byte di stato, viene inviato automaticamente al controller del bus un messaggio di interrupt di richiesta di assistenza dell'IEEE-488. Il controller del bus può allora interrogare gli strumenti sul bus per identificare quale di questi ha presentato la richiesta di assistenza (lo strumento con il bit 6 memorizzato nel suo Status Byte).

Il bit relativo alla richiesta di assistenza viene cancellato solo quando si legge lo Status Byte mediante poll seriale dell'IEEE-488 o quando si legge il registro degli eventi il cui bit di riepilogo sta determinando la richiesta di assistenza.

Per leggere il registro di riepilogo del byte di stato, inviare il messaggio di poll seriale dell'IEEE-488. L'interrogazione del registro di riepilogo riporterà un valore decimale corrispondente alla somma ponderata binaria dei bit presenti nel registro. L'indagine seriale cancellerà automaticamente il bit richiesta di assistenza nel registro di riepilogo byte di stato. Gli altri bit non saranno interessati dall'operazione. Il poll seriale non influirà sulla velocità di elaborazione dello strumento.

Attenzione *Lo standard IEEE-488 non assicura la sincronizzazione tra il programma del controller del bus e lo strumento. Utilizzare il comando* `*OPC?` *per garantire il completamento dei comandi inviati allo strumento. Se si effettua un poll seriale prima che* `*RST,*CLS,` *o altri comandi siano stati completati, è probabile che vengano riportate condizioni precedenti.*

Uso del comando *STB? per la lettura dello Status Byte

Il comando `*STB?` è simile a un poll seriale, ma viene elaborato come qualsiasi altro comando dello strumento. Il comando `*STB?` restituisce il medesimo risultato di un poll seriale, ma il bit di richiesta di assistenza (bit 6) non viene cancellato.

Il comando `*STB?` non viene gestito automaticamente dall'hardware dell'interfaccia del bus IEEE-488 e verrà eseguito solo dopo il completamento dei comandi precedenti. Le operazioni del poll seriale non sono possibili quando si utilizza il comando `*STB?` L'esecuzione del comando `*STB?` non azzera il registro riepilogativo Status Byte.

Uso del bit di messaggio disponibile (MAV)

È possibile utilizzare il bit “messaggio disponibile” del byte di stato (bit 4) per determinare il momento in cui i dati saranno disponibili alla lettura nel controller del bus. Di conseguenza, l'alimentatore cancellerà il bit 4 *solo* dopo la lettura di tutti i messaggi dal buffer di uscita.

Interruzione del controller del bus tramite SRQ

1. Inviare un messaggio di azzeramento del dispositivo per cancellare il buffer di uscita dell'alimentatore (ad esempio, `CLEAR 705`).
2. Azzerare i registri degli eventi con il comando `*CLS`.
3. Impostare le maschere del registro di abilitazione. Eseguire il comando `*ESE` per impostare il registro Standard Event e il comando `*SRE` per il registro Status Byte.
4. Inviare il comando `*OPC?` e immettere il risultato per assicurare la sincronizzazione.
5. Abilitare l'interruzione SRQ del controller del bus IEEE-488.

Determinazione del completamento di una sequenza di comandi

1. Inviare un messaggio di azzeramento del dispositivo per cancellare il buffer di uscita dell'alimentatore (ad esempio, `CLEAR 705`).
2. Azzerare i registri degli eventi con il comando `*CLS` (assenza stato).
3. Abilitare il bit operazione completata (bit 0) nel registro Standard Event eseguendo il comando `*ESE 1`.
4. Inviare il comando `*OPC?` e immettere il risultato per assicurare la sincronizzazione.
5. Eseguire la stringa di comando necessaria per programmare la configurazione desiderata e quindi eseguire il comando `*OPC` come comando finale. Una volta completata la sequenza di comando, il bit operazione completata (bit 0) viene memorizzato nel registro Standard Event.
6. Utilizzare un poll seriale per individuare il momento in cui il bit 5 (evento Byte. È anche possibile configurare l'alimentatore per un interrupt SRQ inviando il comando `*SRE 32` (Status Byte enable register, Registro di abilitazione byte di stato, bit 5).

Uso del comando *OPC per la segnalazione della presenza di dati nel buffer di uscita

In genere, è consigliabile utilizzare il bit operazione completata (bit 0) nel registro Standard Event per segnalare il momento in cui una sequenza di comando viene completata. Questo bit viene memorizzato dopo l'esecuzione di un comando `*OPC`. Se si invia il comando `*OPC` dopo un comando che carica un messaggio nel buffer di uscita dell'alimentatore (dati di interrogazione), è possibile utilizzare il bit operazione completata per determinare il momento in cui il messaggio sarà disponibile. Tuttavia, se prima che sia stato eseguito il comando `*OPC` vengono generati troppi messaggi (in sequenza), il buffer di uscita si riempie e l'alimentatore cesserà di elaborare i comandi.

Comandi per il report dello stato

Per informazioni più dettagliate sulla struttura del registro di stato dell'alimentatore, vedere lo schema "Sistema stato SCPI", a pagina 94 in questo capitolo.

SYSTem:ERRor?
Comando che interroga la coda degli errori dell'alimentatore in cui è possibile memorizzare un record che può contenere fino a 20 errori. Gli errori vengono estratti nell'ordine first-in-first-out (FIFO) (primo in ingresso, primo in uscita). Vale a dire, il primo errore restituito è il primo ad essere stato memorizzato. Una volta letti tutti gli errori presenti in coda, l'indicatore **ERROR** si spegne e gli errori vengono rimossi. Vedere "*Messaggi di errore*", a partire da pagina 113 per informazioni più dettagliate.

STATus:QUEStionable:CONDition?
Comando che interroga il registro Questionable Status per verificare le condizioni delle modalità a CV o CC dell'alimentatore. Il valore decimale riportato corrisponde alla somma ponderata binaria di tutti i bit presenti nel registro. Tali bit non vengono registrati in latch. "0" indica che l'uscita dell'alimentatore è in stato OFF e non regolata, "1" segnala che l'alimentatore è in modalità a CC, "2" indica che l'unità opera in modalità a CV e "3" segnala una condizione di guasto dell'alimentatore.

STATus:QUEStionable?
Comando che interroga il registro degli eventi Questionable Status. Il valore decimale riportato corrisponde alla somma ponderata binaria di tutti i bit presenti nel registro. Questi bit sono memorizzati in latch. Il registro degli eventi viene azzerato dopo la lettura.

STATus:QUEStionable:ENABle *<valore abilitazione>*
Comando che consente di abilitare i bit presenti nel registro di abilitazione Questionable Status. I bit selezionati vengono quindi riportati nel registro byte di stato.

STATus:QUEStionable:ENABle?
Comando che interroga il registro abilitazione stato consultabile. Il valore decimale riportato corrisponde alla somma ponderata binaria di tutti i bit presenti nel registro.

***CLS**
Il comando azzera tutti i registri degli eventi e il registro Status Byte.

***ESE** *<valore abilitazione>*
Il comando abilita i bit presenti nel registro di abilitazione Standard Event. I bit selezionati vengono quindi riportati nel registro byte di stato.

***ESE?**
Comando d'interrogazione che richiede il registro di abilitazione Standard Event. Il valore decimale riportato corrisponde alla somma ponderata binaria di tutti i bit presenti nel registro.

***ESR?**
Comando che interroga il registro eventi standard. Il valore decimale riportato corrisponde alla somma ponderata binaria di tutti i bit presenti nel registro.

***OPC**
Comando che consente di memorizzare il bit operazione completata (bit 0) del registro Standard Event dopo l'esecuzione del comando.

***OPC?**
Il comando restituisce "1" nel buffer di uscita dopo l'esecuzione del comando.

***PSC { 0 | 1 }**
(Power-on status clear). Il comando azzera le maschere di abilitazione dei registri Status Byte e Standard Event (`*PSC 1`) al momento dell'accensione. Se invece è attivo il comando `*PSC 0`, le maschere di abilitazione dei registri Status Byte e Standard Event non verranno azzerate all'accensione dell'alimentatore.

***PSC?**
Comando d'interrogazione che restituisce l'impostazione di annullamento dello stato di accensione. Il parametro riportato è "0" (`*PSC 0`) o "1" (`*PSC 1`).

***SRE** *<valore abilitazione>*
Il comando abilita i bit presenti nel registro di abilitazione Status Byte.

***SRE?**
Comando d'interrogazione che richiede il registro di abilitazione Status Byte. Il valore decimale riportato corrisponde alla somma ponderata binaria di tutti i bit presenti nel registro.

***STB?**
Comando d'interrogazione che richiede il registro riepilogativo Status Byte. Il comando `*STB?` è simile ad un poll seriale, ma viene elaborato come qualsiasi altro comando dello strumento. Il comando `*STB?` riporta lo stesso risultato di un poll seriale, ma in questo caso il bit richiesta di assistenza (bit 6) non verrà cancellato in seguito a un poll seriale.

***WAI**
Il comando istruisce l'alimentatore ad attendere che tutte le operazioni in corso siano completate prima di eseguire nuovi comandi sull'interfaccia. Questo comando viene utilizzato solo in modalità sincronizzata.

Introduzione al linguaggio SCPI

Con SCPI (*Standard Commands for Programmable Instruments*) si indica un linguaggio basato su comandi in codice ASCII e concepito per il collaudo e la misura degli strumenti. Consultare " Cenni preliminari di programmazione", a pagina 74 per un'introduzione alle tecniche di base utilizzate per programmare l'alimentatore sull'interfaccia remota.

I comandi SCPI si basano su una struttura gerarchica, nota anche come *sistema ad albero*. In questo sistema, i comandi associati sono raggruppati sotto un unico nodo o radice, formando così dei *sottosistemi*. Di seguito viene riportato un settore del sottosistema `SOURce` per illustrare il sistema ad albero.

```
[SOURce:]
   CURRent {<corrente>|MIN|MAX|UP|DOWN}
   CURRent? [MIN|MAX]
   CURRent:
     TRIGgered {<corrente>|MIN|MAX}
     TRIGgered?{MIN|MAX}
   VOLTage {<tensione>|MIN|MAX|UP|DOWN}
   VOLTage? [MIN|MAX]
   VOLTage:
     TRIGgered {<tensione>|MIN|MAX}
     TRIGgered? {MIN|MAX}
```

`SOURce` è la parola chiave che costituisce la radice del comando, `CURRent` e `VOLTage` sono le parole chiave del secondo livello e `TRIGgered` è la parola chiave del terzo livello. I *due punti* (:) separano, nel comando, le parole chiave dei diversi livelli.

4

Formato dei comandi utilizzato in questo manuale

Il formato utilizzato per rappresentare i comandi in questo manuale viene illustrato qui di seguito:

```
CURRent {<current>|MINimum|MAXimum|UP|DOWN}
```

Ci si è basati qui su una sintassi che prevede la rappresentazione della maggior parte dei comandi (e di alcuni parametri) come un insieme di lettere maiuscole e minuscole. Le lettere maiuscole indicano la versione abbreviata del comando. Per abbreviare le stringhe di programma, inviare la forma abbreviata. Per una migliore lettura del programma, inviare invece la forma lunga.

Ad esempio, nel tipo di sintassi alla quale si fa riferimento, `CURR` e `CURRENT` sono entrambe forme accettabili. È possibile utilizzare sia le lettere maiuscole che le minuscole. Quindi, `CURRENT`, `curr` e `Curr` sono tutte forme accettabili. Altre forme, quali ad esempio `CUR` e `CURREN`, determinerebbero invece degli errori.

Le parentesi graffe ({ }) racchiudono le opzioni di parametro relative a una determinata stringa di comando e non vengono inviate con la stringa.

La barra *verticale* (|) separa le diverse opzioni di parametro per una data stringa di comando.

I simboli di maggiore e minore (< >) indicano che è necessario specificare un valore per i parametri riportati. Ad esempio, in base alla sintassi seguita nel testo, il parametro relativo alla corrente sarà racchiuso tra i simboli di maggiore e minore. Le parentesi non vengono inviate con la stringa di comando. È necessario specificare un valore per il parametro (ad esempio "`CURR 0.1`").

Alcune parti dei comandi sono racchiuse tra *parentesi quadre* ([ ]). Le parentesi indicano il segmento opzionale del comando. Le parentesi non vengono inviate con la stringa di comando. Se non si specifica un valore per un parametro opzionale, l'alimentatore sceglierà un valore predefinito.

Alcune parti dei comandi sono racchiuse tra parentesi quadre ([ ]). Le parentesi indicano il segmento opzionale del comando. La maggior parte dei segmenti opzionali non compare nella descrizione del comando. Un esempio di comando completo, in cui compaiono anche tutte le opzioni, è riportato nella sezione "Riepilogo dei comandi SCPI", a partire da pagina 69.

I due punti (:) separano la parola chiave di un comando dalla parola chiave del livello inferiore. È necessario inserire uno spazio vuoto per separare un parametro dalla parola chiave di un comando. Se un comando richiede più di un parametro, è necessario separare i parametri adiacenti con una virgola, come indicato di seguito:

```
"SOURce:CURRent:TRIGgered"
"APPLy 3.5,1.5"
```

Separatori dei comandi

I due punti (:) vengono utilizzati per separare la parola chiave di un comando dalla parola chiave del livello inferiore:

```
"SOURce:CURRent:TRIGgered"
```

Il punto e virgola (;) viene utilizzato per separare due comandi dello stesso sottosistema e può anche ridurre la necessità di digitazione. Ad esempio, inviare la seguente stringa di comando:

```
"SOUR:VOLT MIN;CURR MAX"
```

... equivale ad inviare i seguenti due comandi:

```
"SOUR:VOLT MIN"
"SOUR:CURR MAX"
```

Utilizzare i due punti e il punto e virgola per unire comandi di diversi sottosistemi. Ad esempio, se nella seguente stringa di comando non si utilizzano i due punti e il punto e virgola, verrà generato un errore:

```
"DISP:TEXT:CLE;:SOUR:CURR MIN"
```


Utilizzo dei parametri *MIN* e *MAX*

È possibile sostituire `MINimum` o `MAXimum` al parametro di molti comandi. Ad esempio, si consideri il comando che segue:

`CURRent {<`*corrente*`>|MIN|MAX}`

Anziché selezionare un valore di corrente specifico, è possibile sostituire `MINimum` per impostare la corrente sul suo valore minimo o `MAXimum` per impostare la corrente sul suo valore massimo.

Impostazione dei parametri di interrogazione

È possibile richiedere il valore della maggior parte dei parametri aggiungendo al comando un *punto interrogativo* (?). Ad esempio, il comando seguente imposta la corrente di uscita a 5 amp:

```
"CURR 5"
```

È possibile richiedere il valore eseguendo il comando di interrogazione:

```
"CURR?"
```

È possibile anche richiedere i valori minimo o massimo consentiti con la funzione riportata qui di seguito:

```
"CURR? MAX"
"CURR? MIN"
```

Attenzione *Se si inviano due comandi d'interrogazione senza leggere la risposta al primo e si tenta invece di leggere la risposta al secondo, è possibile che si ricevano alcuni dati della prima risposta seguiti dalla seconda risposta completa. Per evitare che ciò avvenga, si consiglia di non inviare un comando d'interrogazione senza leggerne la risposta. Se ciò non è possibile, inviare un comando di azzeramento del dispositivo prima di inviare il secondo comando d'interrogazione.*

Terminatori dei comandi SCPI

Una stringa di comando inviata all'alimentatore *deve* terminare con un carattere <*new line*>. Il messaggio IEEE-488 EOI (end-or-identify) viene interpretato come un carattere <*new line*> e può essere utilizzato per terminare una stringa di comando al posto di un carattere <*new line*>. Viene accettato anche un <*carriage return*> seguito da <*new line*>. La terminazione della stringa di comando riporterà sempre il percorso corrente del comando SCPI al livello di radice. Il codice decimale ASCII corrispondente al carattere <*new line*> è il 10.

Comandi comuni IEEE-488.2

Lo standard IEEE-488.2 definisce una serie di comandi comuni che svolgono funzioni quali ripristino, test automatico e operazioni di stato. I comandi comuni iniziano sempre con un asterisco (*), hanno una lunghezza di quattro o cinque caratteri e possono includere uno o più parametri. La parola chiave del comando e il primo parametro sono separati da uno *spazio vuoto*. Utilizzare un *punto e virgola* (;) per separare comandi multipli, come indicato di seguito:

```
"*RST; *CLS; *ESE 32; *OPC?"
```

Tipi di parametri SCPI

Il linguaggio SCPI definisce diversi formati di dati da utilizzare nei messaggi di programma e nei messaggi di risposta.

Parametri numerici I comandi che richiedono parametri numerici accetteranno tutte le rappresentazioni decimali dei numeri normalmente utilizzate, vale a dire i segni opzionali, la punteggiatura decimale e le annotazioni scientifiche. Vengono anche accettati valori speciali per i parametri numerici, quali `MINimum`, `MAXimum` e `DEFault`. È anche possibile inviare, insieme ai parametri numerici, dei suffissi di unità (V, A o SEC). Se vengono accettati solo valori numerici specifici, l'alimentatore arrotonda automaticamente i parametri numerici in entrata. Il comando seguente utilizza un parametro numerico:

CURR {<*corrente*>|MIN|MAX|UP|DOWN}

Parametri discreti I parametri discreti vengono utilizzati per programmare impostazioni con un numero limitato di valori (ad esempio `BUS`, `IMM`). Le risposte alle interrogazioni restituiscono sempre la forma breve tutta in lettere maiuscole. Il comando seguente utilizza i parametri discreti:

```
TRIG:SOUR {BUS|IMM}
```

Parametri booleani I parametri booleani rappresentano un'unica condizione binaria che può essere vera o falsa. Per una condizione falsa, l'alimentatore accetterà "OFF" o " 0 ". Per una condizione vera, l'alimentatore accetterà "ON" o " 1 ". Quando si interroga un'impostazione booleana, l'alimentatore restituisce sempre " 0 " o " 1 ". Il comando seguente utilizza un parametro booleano:

```
DISP {OFF|ON}
```

Parametri stringa I parametri stringa possono contenere praticamente qualsiasi serie di caratteri ASCII. Una stringa deve iniziare e finire con delle virgolette, siano esse singole o doppie. È possibile includere nella stringa le virgolette di delimitazione digitandole due volte senza inserire dei caratteri al loro interno. Il comando seguente utilizza un parametro stringa:

DISP:TEXT <*stringa tra virgolette*>

Interruzione di un'uscita in corso

È possibile inviare in qualsiasi momento un comando di azzeramento del dispositivo per interrompere un'uscita in corso sull'interfaccia GPIB. Una volta ricevuto il messaggio di azzeramento del dispositivo, i registri di stato, la coda degli errori e tutte le configurazioni di stato resteranno invariati. Il comando di azzeramento del dispositivo svolge le seguenti operazioni.

- I buffer di entrata e di uscita dell'alimentatore vengono azzerati.
- L'alimentatore è pronto ad accettare una nuova stringa di comando.
- L'istruzione seguente illustra la procedura per inviare un comando di azzeramento del dispositivo con l'interfaccia GPIB con *Agilent BASIC*.

  `“CLEAR 705”` *Comando di azzeramento del dispositivo IEEE-488*

- L'istruzione illustra la procedura per inviare un comando di azzeramento del dispositivo con l'interfaccia GPIB utilizzando la libreria dei comandi GPIB per i linguaggi C o QuickBASIC.

  `“IOCLEAR (705)”`

Per l'RS-232, se si invia il carattere <Ctrl-C> si ottiene l'esecuzione della stessa operazione del messaggio di azzeramento del dispositivo IEEE-488. In seguito ad un messaggio di azzeramento del dispositivo, la linea di sincronizzazione DTR (data terminal ready) dell'alimentatore viene impostata su "true".

Nota

Qualsiasi configurazione dell'interfaccia remota può essere immessa solo dal pannello frontale. Per informazioni sulla configurazione per l'interfaccia GPIB o RS-232 prima di utilizzare l'alimentatore in modalità remota, vedere "Configurazione dell'interfaccia remota" nel capitolo 3.

Informazioni sulla conformità SCPI

L'alimentatore è conforme alla versione '1996.0' degli standard SCPI. Molti dei comandi richiesti dagli standard sono accettati dall'alimentatore ma per semplicità non sono descritti in questo manuale. La maggior parte dei comandi non documentati svolge le stesse funzioni dei comandi riportati in questo manuale.

Comandi SCPI confermati

La tabella esposta di seguito contiene un elenco dei comandi confermati dagli standard SCPI utilizzati dall'alimentatore.

```
DISPlay
  [:WINDow][:STATe] {OFF|ON}
  [:WINDow][:STATe]?
  [:WINDow]:TEXT[:DATA] <stringa tra virgolette>
  [:WINDow]:TEXT[:DATA]?
  [:WINDow]:TEXT:CLEar

INITiate[:IMMediate]

MEASure
  :CURRent[:DC]?
  [:VOLTage][:DC]?

OUTPut
  [:STATe] {OFF|ON}
  [:STATE]?
[SOURce]
  :CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] {<corrente>|MIN|MAX|UP|DOWN}
  :CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? [MIN|MAX]
  :CURRent[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement] {<valore numerico>|DEFault}
  :CURRent[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]? {DEFault}
  :CURRent[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude] {<corrente>|MIN|MAX}
  :CURRent[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]?[MIN|MAX]
```

4

Comandi SCPI confermati *(continua)*

```
[SOURce]
  :VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude] {<tensione>|MIN|MAX|UP|DOWN}
  :VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]?[MIN|MAX]
  :VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement] {<valore numerico>|DEFault}
  :VOLTage[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]? {DEFault}
  :VOLTage[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude] {<tensione>|MIN|MAX}
  :VOLTage[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]?[MIN|MAX]
  :VOLTage:PROTection[:LEVel] {<tensione>|MIN|MAX}
  :VOLTage:PROTection[:LEVel]? {MIN|MAX}
  :VOLTage:PROTection:STATe {0|1|OFF|ON}
  :VOLTage:PROTection:STATe?
  :VOLTage:PROTection:TRIPped?
  :VOLTage:PROTection:CLEar
  :VOLTage:RANGe {P8V|P20V|LOW|HIGH}    (modelli E3640A/42A/44A)
  :VOLTage:RANGe {P35V|P60V|LOW|HIGH}   (modelli E3641A/43A/45A)
  :VOLTage:RANGe?

STATus
  :QUEStionable:CONDition?
  :QUEStionable[:EVENt]?
  :QUEStionable:ENABle <valore abilitazione>
  :QUEStionable:ENABle?

SYSTem
  :BEEPer[:IMMediate]
  :ERRor?
  :VERSion

TRIGger
  [:SEQuence]:DELay {<secondi>|MIN|MAX}
  [:SEQuence]:DELay?
  [:SEQuence]:SOURce{BUS|IMM}
  [:SEQuence]:SOURce?
```

Comandi specifici del dispositivo

I comandi riportati di seguito sono comandi specifici dell'alimentatore in uso. Pur non essendo inclusi nella versione '1997.0' degli standard SCPI, questi comandi sono stati elaborati con riferimento agli standard SCPI, dei quali seguono tutte le regole di sintassi.

Comandi non SCPI

```
APPLy {<tensione>|DEF|MIN|MAX>}[,{<corrente>|DEF|MIN|MAX}]
APPLy?

CALibration
  :COUNt?
  :CURRent[:DATA] <valore numerico>
  :CURRent:LEVel {MIN|MID|MAX}
  :SECure:CODE <nuovo codice>
  :SECure:STATe {OFF|ON},<codice>
  :SECure:STATe?
  :STRing <stringa tra virgolette>
  :STRing?
  :VOLTage[:DATA] <valore numerico>
  :VOLTage:LEVel {MIN|MID|MAX}
  :VOLTage:PROTection

OUTPut
  :RELay[:STATe] {OFF|ON}
  :RELay[:STATE]?

SYSTem
  :LOCal
  :REMote
  :RWLock
```

4

Informazioni sulla conformità IEEE-488

Linee hardware dedicate		**Comandi comuni IEEE-488**
ATN	*Attention*	*CLS
IFC	*Interface Clear*	*ESE <*valore abilitazione*>
REN	*Remote Enable*	*ESE?
SRQ	*Service Request Enable*	*ESR?
		*IDN?
		*OPC
Comandi		*OPC?
		*PSC {0|1}
DCL	*Device Clear*	*PSC?
EOI	*End or Identify*	*RST
GET	*Group Execute Trigger*	*SAV {1|2|3|4|5}
GTL	*Go To Local*	*RCL {1|2|3|4|5}
LLO	*Local Lockout*	*SRE <*valore abilitazione*>
SDC	*Selected Device Clear*	*SRE?
SPD	*Serial Poll Disable*	*STB?
SPE	*Serial Poll Enable*	*TRG
		*TST?
		*WAI

5

Messaggi di errore

Messaggi di errore

Gli errori vengono richiamati secondo l'ordine FIFO(first-in-first-out), ovvero il primo errore restituito è il primo ad essere memorizzato. Gli errori vengono cancellati non appena vengono letti. Una volta letti tutti gli errori presenti in coda, l'indicatore **ERROR** si spegne e gli errori vengono cancellati. Per ciascun errore individuato, l'alimentatore emette un segnale acustico.

Se si sono verificati più di 20 errori, l'ultimo errore memorizzato in coda (the (il più recente) viene sostituito con -350, "*Queue overflow*". Mentre gli errori vengono rimossi dalla coda, non viene memorizzato nessun altro errore. Se nella coda degli errori non c'è nessun altro errore, l'alimentatore risponderà con +0, "No error" sull'interfaccia remota oppure con "NO ERRORS" sul pannello frontale.

È possibile cancellare la coda degli errori con il comando `*CLS` (azzera stato) o quando si spegne e si riavvia il dispositivo. Gli errori vengono cancellati anche quando la coda viene letta.

Nota il comando `*RST` (comando di reset) non cancella la coda degli errori.

- ***Controllo dal pannello frontale:***

  Premere il tasto Store/Local (**Local**) per ritornare alla modalità operativa da pannello frontale se l'alimentatore è in modalità operativa remota.

  View   ERRORS

  Se l'indicatore **ERROR** è acceso, premere il tasto View per visualizzare gli errori. Utilizzare la manopola per scorrere i numeri degli errori. Premere il tasto > per visualizzare il testo dei messaggi di errore. Premere il tasto > per aumentare o ridurre la velocità di scorrimento sul display. Tutti gli errori vengono cancellati quando si esce dal menu premendo il pulsante View oppure attendendo per circa 30 secondi che il display vada in time out.

- ***Controllo tramite interfaccia remota:***

  `SYSTem:ERRor?` *Lettura ed eliminazione di un errore dalla coda degli errori*

  Gli errori hanno il seguente formato (la stringa di errore può contenere fino a 80 caratteri).

  `-102, “Syntax error”`

Errori di esecuzione

-101 **Invalid character (Carattere non valido)**

Nella stringa di comando è stato immesso un carattere non valido. È possibile che sia stato inserito un carattere come #, $, o % nel comando o in un parametero.

Esempio: `OUTP:STAT #ON`

-102 **Syntax error (Errore di sintassi)**

Nella stringa di comando è presente un errore di sintassi. È possibile che sia stato inserito uno spazio prima o dopo i due punti del comando o prima di una virgola.

Esempio: `VOLT:LEV  ,1`

-103 **Invalid separator (Separatore non valido)**

Nella stringa di comando è stato immesso un separatore non valido. È possibile che sia stata inserita una virgola al posto dei due punti, di un punto e virgola, o di uno spazio oppure è stato inserito uno spazio al posto di una virgola.

Esempio: `TRIG:SOUR,BUS` o `APPL 1.0 1.0`

-104 **Data type error (Errore di dati)**

Nella stringa di comando è stato immesso il tipo di parametro errato. È possibile che sia stato specificato un numero laddove era prevista una stringa o viceversa.

-105 **GET not allowed (GET non consentito)**

Non è consentito inserire un Group Execute Trigger (GET) in una stringa di comando.

-108 **Parameter not allowed (Parametro inaccettabile)**

Nel comando sono stati inseriti più parametri di quanti ne erano previsti. È possibile che sia stato inserito un parametro di troppo oppure che sia stato aggiunto un parametro a un comando che non ne prevede.

Esempio: `APPL? 10`

-109 **Missing parameter (Parametro mancante)**

Nel comando sono stati inseriti meno parametri di quanti ne erano previsti. Sono stati omessi uno o più parametri necessari per l'esecuzione del comando.

Esempio: `APPL`

-112 **Program mnemonic too long (Mnemonico di programma troppo lungo)**

Il comando inviato conteneva più dei 12 caratteri consentiti.

-113 **Undefined header (Intestazione non definita)**

Il comando inviato non è valido per questo alimentatore. È possibile che il comando sia stato digitato in maniera errata oppure che il comando non sia effettivamente un comando valido. Se si sta utilizzando la forma abbreviata di un comando, si ricordi che questa può contenere fino a quattro lettere.

Esempio: `TRIGG:DEL 3`

-121 **Invalid character in number (Carattere non valido nel numero)**

Nel numero specificato come valore di un parametro è stato inserito un carattere non valido.

Esempio: `*ESE #B01010102`

-123 **Numeric overflow (Superamento della capacità numerica)**

L'esponente di un parametro numerico è maggiore di 32.000.

-124 **Too many digits (Troppe cifre)**

La mantissa di un parametro numerico ha più di 255 cifre, esclusi gli zeri iniziali.

-128 **Numeric data not allowed (Dati numerici non ammessi)**

È stato inserito un parametro numerico al posto di una stringa di caratteri.

Esempio: `DISP:TEXT 123`

-131 **Invalid suffix (Suffisso non valido)**

Il suffisso di un parametro numerico è stato specificato in modo non corretto. È possibile che sia stato digitato in maniera errata.

Esempio: `TRIG:DEL 0.5 SECS`

-134 **Suffix too long (Suffisso troppo lungo)**

Un suffisso di un parametro numerico contiene troppi caratteri.

-138 **Suffix not allowed (Suffisso non ammesso)**

È stato aggiunto un suffisso ad un parametro numerico che non ne prevede.

Esempio: `STAT:QUES:ENAB 18 SEC` (SEC non è un suffisso valido).

-141 **Invalid character data (Caratteri non validi)**
È possibile che l'elemento dati carattere contenga un carattere non valido oppure che l'elemento particolare ricevuto non sia valido per l'intestazione.

-144 **Character data too long (Dato di tipo carattere troppo lungo)**
L'elemento dati carattere contiene troppi caratteri.

-148 **Character data not allowed (Dato di tipo carattere non ammesso)**
È stato inserito un parametro discreto in luogo di una stringa di caratteri o di un parametro numerico. Controllare l'elenco dei parametri per accertarsi di aver utilizzato un tipo di parametro valido.

Esempio: `DISP:TEXT ON`

-151 **Invalid string data (Dati di tipo stringa non validi)**
La stringa di caratteri inviata non è valida. Verificare di aver racchiuso la stringa di caratteri tra virgolette.

Esempio: `DISP:TEXT ’ON`

-158 **String data not allowed (Dati di tipo stringa non ammessi)**
È stata inviata una stringa di caratteri per un comando che non ne prevede. Controllare l'elenco dei parametri per accertarsi di aver utilizzato un tipo di parametro valido.

Esempio: `TRIG:DEL` ‘*zero*’

-160 a -168 **Block data errors (Errore di blocco dati)**
L'alimentatore non accetta blocchi di dati.

-170 a -178 **Expression errors (Errori di espressione)**
L'alimentatore non accetta espressioni matematiche.

-211 **Trigger ignored (Trigger ignorato)**
È stato inviato un Group Execute Trigger (GET) o un `*TRG` ma il trigger è stato ignorato. Assicurarsi che la fonte di trigger sia stata selezionata sul bus e che il sottosistema di trigger sia stato avviato con il comando `INIT[:IMM]`.

-213 **Init ignored (Init ignorato)**
È stato inviato un comando `INITiate` ma non è stato possibile eseguirlo perché era già in corso una misura. Interrompere la misura in corso e porre l'alimentatore nello stato "idle".

-221 **Settings conflict (Conflitto di impostazione)**

Un elemento dati programma legale è stato inviato ma non è stato possibile eseguirlo a causa dello stato corrente del dispositivo.

-222 **Data out of range (Dati fuori range)**

Il valore di un parametro numerico è fuori dell'intervallo dei valori validi per il comando.

Esempio: `TRIG:DEL -3`

-223 **Too much data (Troppi dati)**

È stata inviata una stringa di caratteri ma non è stato possibile eseguirla perché la lunghezza della stringa era maggiore di 40 caratteri. Questo errore può essere generato dal comando `CALibration:STRing`.

-224 **Illegal parameter value (Valore di parametro non ammesso)**

È stato inviato un parametro discreto che non rappresenta una scelta valida per il comando. È possibile che sia stata scelto un parametro non valido.

Esempio**:** `DISP:STAT XYZ` **(XYZ** non è una scelta valida**).**

-330 **Self-test failed (Test automatici non riusciti)**

Il test automatico completo dall'interfaccia remota dell'alimentatore non ha dato esito positivo (comando `*TST?`). Oltre a questo messaggio, vengono riportati anche altri messaggi di errore più specifici. *Vedere anche "Errori del test automatico", a pagina 120.*

-350 **Queue overflow (Overflow della coda)**

La coda degli errori è piena poiché si sono verificati più di 20 errori. Mentre gli errori vengono rimossi dalla coda, non verrà memorizzato nessun altro errore. La coda degli errori viene cancellata allo spegnimento dell'alimentatore o dopo l'esecuzione di un comando `*CLS` (clear status, cancella stato).

-410 **Query INTERRUPTED (Interrogazione INTERRUPTED)**

È stato inviato un comando per l'invio dei dati al buffer di uscita, ma il buffer conteneva ancora dati di un comando precedente (i dati precedenti non vengono sovrascritti). Il buffer di uscita viene svuotato quando il dispositivo viene spento o dopo l'esecuzione di un comando `*RST` (reset).

-420 **Query UNTERMINATED (Interrogazione UNTERMINATED)**

Si è chiesto all'alimentatore di "parlare" (vale a dire, di inviare i dati sull'interfaccia) ma non è stato ricevuto un comando per l'invio dei dati al buffer di uscita. Ad esempio, è possibile che sia stato inviato il comando `APPLy` (che non genera dati) e che quindi si sia tentato di leggere i dati dall'interfaccia remota con un comando `ENTER`.

-430 **Query DEADLOCKED (Interrogazione DEADLOCKED)**

È stato inviato un comando che genera troppi dati per il buffer di uscita e anche il buffer di ingresso è pieno. L'esecuzione del comando continua ma tutti i dati verranno perduti.

-440 **Query UNTERMINATED after indefinite response (Interrogazione UNTERMINATED dopo una risposta indefinita)**

Il comando `*IDN?` deve essere l'ultimo comando di query di una stringa di comando.

Esempio: `*IDN?;:SYST:VERS?`

501 **Isolator UART framing error (Framing error dell'isolatore UART)**

502 **Isolator UART overrun error (Overrun error dell'isolatore UART)**

511 **RS-232 framing error (Framing error sull'interfaccia RS-232)**

512 **RS-232 overrun error (Overrun error sull'interfaccia RS-232)**

513 **RS-232 parity error (Errore di parità sull'interfaccia RS-232)**

514 **Command allowed only with RS-232 (Comando consentito solo con interfaccia RS-232)**

I seguenti tre comandi possono essere utilizzati solo con l'interfaccia RS-232: `SYSTem:LOCal`, `SYSTem:REMote` e `SYSTem:RWLock`.

521 **Input buffer overflow (Overflow del buffer di ingresso)**

522 **Output buffer overflow (Overflow del buffer di uscita)**

550 **Command not allowed in local (Comando non consentito in modo locale)**

È necessario eseguire sempre il comando `SYSTem:REMote` prima di inviare altri comandi sull'interfaccia RS-232.

Errori del test automatico

I seguenti errori caratterizzano gli errori che possono verificarsi durante il test automatico. Per ulteriori informazioni, consultare le *Informazioni sull'assistenza*.

601 **Front panel does not respond (Il pannello frontale non risponde)**

602 **RAM read/write failed (Lettura/scrittura della RAM fallita)**

603 **A/D sync stuck (Sincronizzazione A/D bloccata)**

604 **A/D slope convergence failed (Convergenza slope A/D fallita)**

605 **Cannot calibrate rundown gain (Impossibile calibrare il guadagno di rundown)**

606 **Rundown gain out of range (Guadagno di rundown fuori range)**

607 **Rundown too noisy (Rundown troppo rumoroso)**

608 **Serial configuration readback failed (Readback della configurazione seriale fallito)**

624 **Unable to sense line frequency (Impossibile esplorare la frequenza della linea)**

625 **I/O processor does not respond (Il processore I/O non risponde)**

626 **I/O processor failed self-test (Test automatico del processore I/O fallito)**

630 **Fan test failed (Test della ventola fallito)**

631 **System DAC test failed (Test del DAC di sistema fallito)**

632 **Hardware test failed (Test dell’hardware fallito)**

Errori di calibrazione

I messaggi di errore riportati di seguito riguardano gli eventuali errori occorsi durante la calibrazione. Per ulteriori informazioni, consultare le *Informazioni sull'assistenza*.

701 **Cal security disabled by jumper (Protezione della calibrazione disabilitata durante il ponticello)**
La funzione di blocco della calibrazione è stata disabilitata con un ponticello all'interno dell'alimentatore. Quando applicabile, questo messaggio di errore viene visualizzato all'accensione per avvertire l'utente della disabilitazione del blocco.

702 **Cal secured (Calibrazione protetta)**
La calibrazione dell'alimentatore è bloccata.

703 **Invalid secure code (Codice di protezione non valido)**
È stato immesso un codice errato nel tentativo di disabilitare o riabilitare il blocco dell'alimentatore. Per disabilitare il blocco, è necessario utilizzare il medesimo codice utilizzato per abilitarlo e viceversa. Il codice di sicurezza può contenere fino a 11 caratteri alfanumerici.

704 **Secure code too long (Codice di protezione troppo lungo)**
È stato immesso un codice di sicurezza con più di 12 caratteri.

705 **Cal aborted (Calibrazione abortita)**
Una calibrazione in corso viene interrotta quando si preme un qualsiasi tasto del pannello frontale, si invia un comando di cancellazione o si modifica lo stato locale/remoto dello strumento.

706 **Cal value out of range (Valore di calibrazione fuori range)**
Il valore di calibrazione specificato (`CALibration:VALue`) non è compreso nell'intervallo dei valori valido per questa funzione e questo intervallo di misura.

708 **Cal output disabled (Uscita di calibrazione disabilitata)**
Una calibrazione viene interrotta se si invia il comando `OUTP OFF` durante la calibrazione di un'uscita.

712 **Bad DAC cal data (Dati di calibrazione del DAC errati)**
I valori di calibrazione DAC specificati (`CAL:VOLT` o `CAL:CURR`) non sono compresi nell'intervallo dei valori validi. Le nuove costanti di calibrazione non vengono memorizzate nella memoria non volatile.

713 **Bad readback cal data (Dati di calibrazione del readback errati)**

I valori di calibrazione readback specificati (`CAL:VOLT` o `CAL:CURR`) non sono compresi nell'intervallo dei valori validi. Le nuove costanti di calibrazione non vengono memorizzate nella memoria non volatile.

714 **Bad OVP cal data (Dati di calibrazione OVP errati)**

La costante di calibrazione della protezione da sovratensione non è compresa nell'intervallo dei valori validi. Le nuove costanti di calibrazione non vengono memorizzate nella memoria non volatile.

717 **Cal OVP status enabled (Abilitazione della calibrazione dello stato OVP)**

È abilitato lo stato di protezione da sovratensione. Prima e durante la calibrazione, è necessario disattivare gli stati di protezione da sovratensione.

718 **Gain out of range for Gain Error Correction (Guadagno Gain Error Correction non compreso nell'intervallo dei valori validi)**

La pendenza del guadagno DAC non è compresa nell'intervallo dei valori validi. L'hardware è guasto.

740 **Cal checksum failed, secure state (Errore di checksum in calibrazione, stato di protezione)**

741 **Cal checksum failed, string data (Errore di checksum in calibrazione, stringa di dati)**

743 **Cal checksum failed, store/recall data in location 1 (Errore di checksum in calibrazione, memorizzazione/ricambio dati nella locazione 1)**

744 **Cal checksum failed, store/recall data in location 2 (Errore di checksum in calibrazione, memorizzazione/ricambio dati nella locazione 2)**

745 **Cal checksum failed, store/recall data in location 3 (Errore di checksum in calibrazione, memorizzazione/ricambio dati nella locazione 3)**

746 **Cal checksum failed, DAC cal constants (Errore di checksum in calibrazione, costanti di calibrazione DAC)**

747 **Cal checksum failed, readback cal constants (Errore di checksum in calibrazione, readback delle costanti di calibrazione)**

748 **Cal checksum failed, GPIB address (Errore di checksum in calibrazione, indirizzo GPIB)**

749 **Cal checksum failed, internal data (Errore di checksum in calibrazione, dati interni)**

754 **Cal checksum failed, store/recall data in location 4 (Errore di checksum in calibrazione, memorizzazione/ricambio dati nella locazione 4)**

755 **Cal checksum failed, store/recall data in location 5 (Errore di checksum in calibrazione, memorizzazione/ricambio dati nella locazione 5)**

6

Programmi applicativi

Programmi applicativi

Questo capitolo illustra due programmi applicativi che utilizzano l'interfaccia remota. Gli esempi proposti semplificano lo sviluppo di programmi per applicazioni personalizzate. Il capitolo 4, "Interfaccia remota", pagina 67, descrive la sintassi dei comandi SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments) disponibili per la programmazione dell'alimentatore.

I programmi dimostrativi presentati in questo capitolo sono stati collaudati su un PC con Windows® 3.1, Windows® 95 e Windows® NT 4.0. Gli esempi sono stati scritti per essere utilizzati con le interfacce GPIB (IEEE 488) o RS-232. Tuttavia, se si utilizza l'interfaccia RS-232 con Windows 3.1, i programmi non funzioneranno. Inoltre, gli esempi richiedono un driver VISA (Virtual Instrument Software Architecture) da utilizzare con la scheda dell'interfaccia GPIB del PC. Affinché i programmi vengano eseguiti correttamente, è necessario che nella directory *c:\windows\system* sia presente il file "**visa.dll**" per Windows® 3.1, oppure il file "**visa32.dll**" per Windows® 95 e per Windows® NT 4.0. I programmi dimostrativi realizzano la caratterizzazione di un diodo di potenza facendo variare la tensione e quindi misurando la corrente corrispondente.

Programma dimostrativo in C e C++

Il seguente programma dimostrativo in linguaggio C illustra come inviare e ricevere dati di I/O formattati. Il programma descrive l'utilizzo dei comandi SCPI con le funzioni VISA per il dispositivo, ma non comprende le procedure di cattura degli errori. Per ulteriori informazioni sui dati di I/O non formattati e sulle procedure di cattura degli errori, consultare la *Guida dell'utente* Agilent Technologies VISA.

Il seguente programma dimostrativo in linguaggio C è stato scritto utilizzando Microsoft® Visual C++ versione 1.52 con il tipo di progetto "QuickWin application", il modello di memoria large e utilizzando il linguaggio C++ versione 4.x o 5.0 con il tipo di progetto "Windows 32 application". Assicurarsi di spostare il file "**visa.lib** (Windows® 3.1) o il file visa32.lib (Windows® 95/NT)" nonché il file "**visa.h**" nelle directory di sviluppo lib e include rispettivamente. Di norma tali file si trovano nella directory *c:\vxipnp\win (win95* o *winnt)\lib\msc* oppure in *c:\vxipnp\win (win95* o *winnt)\include*.

Diode.c

```
/*Diode.C.Questo programma dimostrativo applica 11 valori della tensione e misura
  la corrispondente risposta in corrente. Il programma stampa il valore di tensione
  e la risposta in corrente in una tabella. Si osservi che l'indirizzo dell'interfaccia
  GPIB dell’alimentatore è quello preimpostato in fabbrica.*/

#include <visa.h>
#include <stdio.h>
#include <string.h>
#include <time.h>
#include <conio.h>
#include <stdlib.h>

ViSession    defaultRM;      /* Id del gestore di risorsa                         */
ViSession    power_supply;   /* Identifica l'alimentatore                         */
int    bGPIB = 1;            /* Imposta il numero a 0 se si utilizza RS-232     */
long   ErrorStatus;          /* Codice di errore VISA                             */
char   commandString[256];
char   ReadBuffer[256];

void   delay(clock_t wait);
void   SendSCPI(char* pString);
void   CheckError(char* pMessage);
void   OpenPort();
```

Continua alla pagina successiva

```
void main()
{
    double   voltage;          /* Valore della tensione inviato all'alimentatore  */
    char     Buffer[256];      /* Stringa restituita dall'alimentatore            */
    double   current;          /* Valore dell'uscita di corrente dell'alimentatore */

   OpenPort();

   /* Richiede l'id dell'alimentatore, legge la risposta e la stampa */
   sprintf(Buffer,"*IDN?");
   SendSCPI(Buffer);
   printf("Instrument identification string:\n       %s\n\n",Buffer);

   SendSCPI("*RST");                /* Imposta la condizione di acceso    */
   SendSCPI("Current 2");           /* Imposta il limite di corrente a 2A */
   SendSCPI("Output on");           /* Attiva l'uscita                    */

   printf("Voltage         Current\n\n");          /* Stampa l'intestazione*/

   /*Varia la tensione da 0,6 a 0,8 volt con passo di 0,02 */
   for(voltage = 0.6; voltage <=0.8001; voltage +=0.02)
   {
      printf("%.3f",voltage);       /* Visualizza la tensione del diodo*/
      /* Imposta la tensione d'uscita */
      ErrorStatus = viPrintf(power_supply,"Volt %f\n",voltage);
      if(!bGPIB)
         delay(500);/* attesa di 500 msec per la porta RS-232*/
      CheckError("Unable to set voltage");
      /* Misura la corrente in uscita */
      ErrorStatus = viPrintf(power_supply,"Measure:Current?\n");
      CheckError("Unable to write device");
      delay(500);                   /* Attende 500 msec per l'uscita */
      /* Ottiene la lettura */
      ErrorStatus = viScanf(power_supply,"%lf",&current);
      CheckError("Unable to read voltage");
      printf("%6.4f\n",current);    /* Visualizza la corrente del diodo */
   }
   SendSCPI("Output off");          /* Disattiva l'uscita  */
   ClosePort();
}

/* Costruisce l'indirizzo richiesto per avviare la comunicazione con la scheda GPIB o RS-232.*/
/* Il formato dell'indirizzo è il seguente: "GPIB0::5::INSTR".           */
/* Per utilizzare l'interfaccia RS-232 sulla porta COM1, modificare l'indirizzo */
/* nel formato "ASRL1::INSTR"   */


void OpenPort()
{
   char   GPIB_Address[3];
```

Continua alla pagina successiva

```
    char    COM_Address[2];
    char    VISA_address[40];         /* Indirizzo VISA completo inviato alla scheda  */

    if(bGPIB)
       strcpy(GPIB_Address,"5");     /* Seleziona l'indirizzo GPIB tra 0 e 30*/
    else
       strcpy(COM_Address,"1");      /* Imposta il numero a 2 se si utilizza la porta COM2*/

    if(bGPIB){  /* Se viene usato l'indirizzo GPIB 7, utilizza il formato "GPIB::7::INSTR" */
        strcpy(VISA_address,"GPIB::");
        strcat(VISA_address,GPIB_Address);
        strcat(VISA_address,"::INSTR");
    }
    else{  /* Se viene usata la porta COM2, utilizza il formato di indirizzo "ASRL2::INSTR  */
        strcpy(VISA_address,"ASRL");
        strcat(VISA_address,COM_Address);
        strcat(VISA_address,"::INSTR");
    }

    /* Apre la sessione di comunicazione con l'alimentatore */
    ErrorStatus = viOpenDefaultRM(&defaultRM);
    ErrorStatus = viOpen(defaultRM,VISA_address,0,0,&power_supply);
    CheckError("Unable to open port");

    if(!bGPIB)
        SendSCPI("System:Remote");
}

void    SendSCPI(char* pString)
{
    char* pdest;

    strcpy(commandString,pString);
    strcat(commandString,"\n");
    ErrorStatus = viPrintf(power_supply,commandString);
    CheckError("Can’t Write to Driver");
    if (bGPIB == 0)
        delay(1000);                      /* Espresso in millisecondi*/

    pdest = strchr(commandString, ’?’);   /* Ricerca il comando di interrogazione   */
    if( pdest != NULL ){
        ErrorStatus = viScanf(power_supply,"%s",&ReadBuffer);
        CheckError("Can’t Read From Driver");
        strcpy(pString,ReadBuffer);
    }
}
```

6

Continua alla pagina successiva

```
void  ClosePort()
{
    /* Chiude la porta di comunicazione */
    viClose(power_supply);
    viClose(defaultRM);
}
void CheckError(char* pMessage)
{
   if (ErrorStatus < VI_SUCCESS){
       printf("\n %s",pMessage);
       ClosePort();
       exit(0);
   }
}

void delay(clock_t wait)
{
   clock_t goal;
   goal = wait + clock();
   while( goal > clock() ) ;
}
```

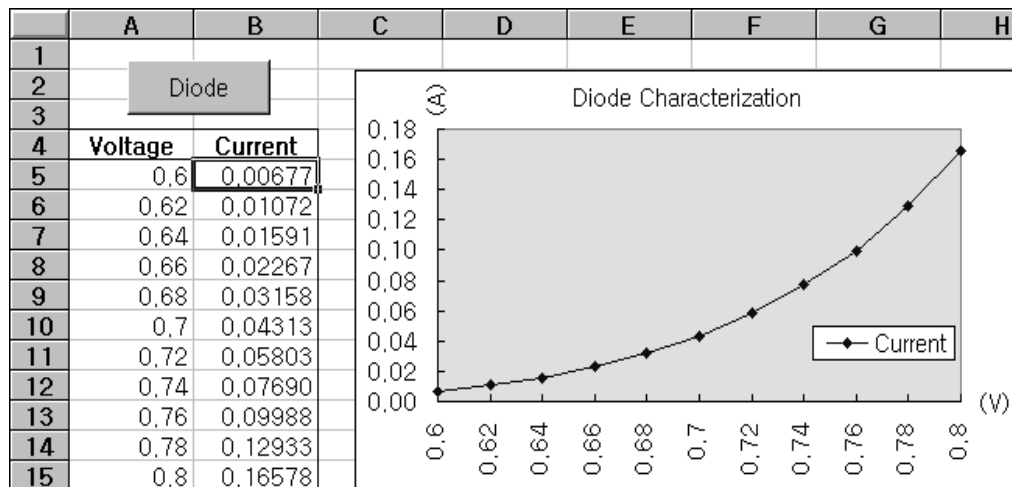
Fine del programma

Programma dimostrativo per Excel 97

Questa sezione contiene il programma dimostrativo scritto utilizzando le macro di Excel (*Visual Basic® for Applications*) per controllare l'alimentatore. Con Excel è possibile prelevare il valore di una cella nel foglio di calcolo, inviarlo all'alimentatore e quindi registrare l'uscita sul foglio di lavoro. Il programma contenuto nelle pagine che seguono caratterizza un componente posto tra i terminali dell'alimentatore. L'esempio legge 11 tensioni dal foglio di lavoro, programma l'alimentatore per le varie tensioni e legge la corrente corrispondente. I valori della corrente vengono registrati nel foglio di calcolo accanto alla tensione.

Esempio di risultati del programma

La tabella che segue espone i risultati del programma dimostrativo di pagina 131, utilizzato per caratterizzare un diodo. (Numero parte Agilent: 1901-1214, Numero parte produttore: MUR160, Motorola® Co.)

Voltage	Current
0,6	0,00677
0,62	0,01072
0,64	0,01591
0,66	0,02267
0,68	0,03158
0,7	0,04313
0,72	0,05803
0,74	0,07690
0,76	0,09988
0,78	0,12933
0,8	0,16578

Per scrivere una macro di Excel è innanzitutto necessario aprire un modulo in Excel. Passare al menu *Visualizza*, scegliere *Barre degli strumenti*, quindi selezionare *Casella degli strumenti*. Verrà visualizzata la finestra di dialogo *Casella degli strumenti*. Nella finestra di dialogo, selezionare il pulsante di *Comando*. Fare clic sulla cella A1 e trascinare il cursore del mouse fino alla cella B3. Verrà creata la casella "*CommandButton1*". Per modificare il nome del pulsante, fare clic sul pulsante con il tasto destro del mouse, quindi selezionare Proprietà. Verrà visualizzata la finestra di dialogo *Proprietà*. Nella finestra di dialogo *Proprietà*, modificare "(name)" e "caption" in "Diode". Per provare il programma dimostrativo per la caratterizzazione di un diodo, digitare "Tensione" nella cella A4 e "Corrente" nella cella B4. Nella cella A5 digitare 0,6. Riempire le celle da A5 a A15 per incrementi di 0,02 in modo che la cella A15 contenga 0,8.

Per inserire la macro di esempio "Diode" di questa sezione, andare sul menu *Visualizza*, scegliere *Barre degli strumenti*, quindi l'icona *Visual Basic*. Verrà visualizzata la "*finestra Codice*". Quindi digitare il testo indicato a pagina 139 nella finestra "*[Moudle1 (code)]*". Per inserire la dichiarazione per Windows® 95/NT, andare sul menu *Inserisci* e scegliere *Modulo*. Verrà visualizzata la "*finestra Modulo*". Digitare quindi il testo indicato a pagina 141. Tale modulo configurerà tutto l'overhead necessario per comunicare con l'alimentatore attraverso l'interfaccia. Selezionare l'interfaccia desiderata impostando “bGPIB=” a "True" o "False" e modificando l'indirizzo GPIB o la porta RS-232 nella routine "OpenPort( )" contenuta nel modulo.

Per eseguire la macro, ritornare alla finestra di *Excel*, premere il pulsante *Esegui macro* nella finestra di dialogo e selezionare il nome della macro, quindi fare clic sul pulsante *Esegui*. L'alimentatore verrà riportato allo stato di accensione e quindi applicherà le tensioni secondo i valori impostati nel foglio di lavoro. Ad ogni passo, verrà misurata la corrente che verrà registrata nel foglio di lavoro.

Apportare le modifiche necessarie al modulo "Diode" per adattarlo all'applicazione. Le informazioni devono essere inserite nei moduli esattamente come indicato o verranno generati degli errori. Se vengono generati numerosi errori di sistema durante il tentativo di esecuzione di una macro, potrebbe essere necessario riavviare il PC perché la porta GPIB o RS-232 funzioni correttamente.

Nota

Per utilizzare l'esempio con Windows® 3.1, è necessario modificare le dichiarazioni in cima al modulo. Modificare 'visa32.dll' in 'visa.dll' in tutte le dichiarazioni.

Macro Diode

```
'""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""
' Questa è la prima subroutine ad essere eseguita. Modificare la routine per adattarla
' alle proprie necessità. Per modificare l'indirizzo GPIB, passare al modulo OpenPort, e
' modificare la variabile GPIB_Address = "5" con l'indirizzo GPIB address.
' Per modificare la porta RS-232, passare al modulo OpenPort, e modificare la
' variabile COM_Address = "1" con la porta richiesta
'""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""""
Global defaultRM As Long    ' Id del gestore di risorsa per GPIB VISA
Global power_supply As Long ' Identifica l'alimentatore
Global bGPIB As Boolean     ' Flag che indica l'utilizzo di GPIB o RS-232
Global ErrorStatus As Long  ' Codice di errore VISA

Sub Diode_Click()
    Range("B5:B15").ClearContents
    Dim I As Integer
    bGPIB = True          ' Per utilizzare la RS-232, impostare bGPIB su False
    OpenPort
    SendSCPI "*RST"       ' Imposta la condizione di accesso
    SendSCPI "Output on"  ' Attiva l'uscita
    For I = 5 To 15
        SendSCPI "Volt " & Str$(Cells(I, 1))
        Cells(I, 2) = Val(SendSCPI("Meas:Current?"))
    Next I
    SendSCPI "Output off" ' Disattiva l'uscita
    ClosePort
End Sub

Private Function OpenPort()
    Dim GPIB_Address As String
    Dim COM_Address As String

    If bGPIB Then
        GPIB_Address = "5"    ' Seleziona l'indirizzo GPIB tra 0 e 30
    Else
        COM_Address = "1"     ' Imposta il numero a 2 per la porta COM2
    End If
    ErrorStatus = viOpenDefaultRM(defaultRM)    ' Apre la sessione VISA
    If bGPIB Then
        ErrorStatus = viOpen(defaultRM, "GPIB0::" & GPIB_Address & "::INSTR", _
                        0, 1000, power_supply)
    Else
        ErrorStatus = viOpen(defaultRM, "ASRL" & COM_Address & "::INSTR", _
                        0, 1000, power_supply)
        SendSCPI "System:Remote"
    End If
    CheckError "Unable to open port"
End Function
```

Continua alla pagina successiva

```
'*********************************************************************************
' Questa routine invia una stringa di comando SCPI alla porta GPIB o RS-232.
' Se il comando contiene un punto interrogativo, la risposta viene letta
  e ne viene riportato il valore
'**********************************************************************************
Private Function SendSCPI(command As String) As string
    Dim commandString  As String       ' Comando inviato all'alimentatore
    Dim ReturnString As String         ' Conserva la stringa da riportare in uscita
    Dim crlfpos As Integer             ' Posizione dei nul in Read Buffer
    Dim ReadBuffer As String * 512     ' Buffer utilizzato per la stringa riportata
    Dim actual As Long                 ' Numero di caratteri inviati/riportati
    commandString = command & Chr$(10)   ' Lo strumento è alimentato in linea
    ErrorStatus = viWrite(power_supply, ByVal commandString, Len(commandString), _
                         actual)
    CheckError "Can’t Write to Device"
    If bGPIB = False Then
        delay 0.5
    End If
    If InStr(commandString, "?") Then
        ErrorStatus = viRead(power_supply, ByVal ReadBuffer, 512, actual)
        CheckError "Can’t Read From Device"
        ReturnString = ReadBuffer
        crlfpos = InStr(ReturnString, Chr$(0))
        If crlfpos Then
            ReturnString = Left(ReturnString, crlfpos - 1)
        End If
        SendSCPI = ReturnString
    End If
End Function

Private Function ClosePort()
    ErrorStatus = viClose(power_supply)
    ErrorStatus = viClose(defaultRM)
End Function

Private Function delay(delay_time As Single)
    Dim Finish As Single
    Finish = Timer + delay_time
    Do
    Loop Until Finish <= Timer
End Function

Private Function CheckError(ErrorMessage As String)
    If ErrorStatus < VI_SUCCESS Then
        Cells(5, 2) = ErrorMessage
        ClosePort
        End
    End If
End Function
```

Fine del programma

Dichiarazione per Windows 3.1

```
'*************************************************************************************
' Questa routine richiede il file VISA.dll che in genere si trova nella directory
' c:\windows\system. Ulteriori dichiarazioni per VISA.DLL si trovano solitamente nel file
' visa.bas nella directory c:\vxipnp\win31\include del proprio PC. La routine utilizza
' la Libreria VTL per inviare comandi a un dispositivo. Una descrizione di tali comandi
  e ulteriori comandi VTL sono contenuti nel manuale Agilent Technologies Visa
  Transition Library book
' Numero parte Agilent E2094-90002.
'*************************************************************************************
Declare Function viOpenDefaultRM Lib "VISA.DLL" Alias "#141" (viDefaultRM As Long) As Long

Declare Function viOpen Lib "VISA.DLL" Alias "#131" (ByVal viDefaultRM As Long, ByVal viDesc
As String, ByVal mode As Long, ByVal timeout As Long, vi As Long) As Long

Declare Function viClose Lib "VISA.DLL" Alias "#132" (ByVal vi As Long) As Long

Declare Function viRead Lib "VISA.DLL" Alias "#256" (ByVal vi As Long, ByVal Buffer As
String, ByVal count As Long, retCount As Long) As Long

Declare Function viWrite Lib "VISA.DLL" Alias "#257" (ByVal vi As Long, ByVal Buffer As
String, ByVal count As Long, retCount As Long) As Long

Declare Function viClear Lib "VISA.DLL" Alias "#260" (ByVal vi As Long) As Long
```

Dichiarazione per Windows 95/NT 4.0

```
'*************************************************************************************
' Ulteriori dichiarazioni per VISA32.DLL sono in genere contenute nel file
  visa32.bas nella directory
' c:\vxipnp\win95(or winNT)\include del proprio PC. Consultare il manuale VISA
'*************************************************************************************
Declare Function viOpenDefaultRM Lib "visa32.dll" (instrumentHandle As Long) As Long
Declare Function viOpen Lib "visa32.dll" (ByVal instrumentHandle As Long, _
    ByVal viDesc As String, ByVal mode As Long, ByVal timeout As Long, _
    vi As Long) As Long
Declare Function viClose Lib "visa32.dll" (ByVal vi As Long) As Long
Declare Function viWrite Lib "visa32.dll" (ByVal vi As Long, ByVal Buffer As String, _
    ByVal count As Long, retCount As Long) As Long
Declare Function viRead Lib "visa32.dll" (ByVal vi As Long, ByVal Buffer As String, _
    ByVal count As Long, retCount As Long) As Long
```

7

Descrizione funzionale

Descrizione funzionale

In questo capitolo viene illustrato il funzionamento di base dell'alimentatore lineare e vengono fornite informazioni specifiche sul funzionamento di questo alimentatore. Vengono riportate, inoltre, informazioni relative alle caratteristiche dell'uscita dell'alimentatore e un esempio di alimentatore ideale. Il capitolo comprende le seguenti sezioni:

Cenni preliminari sul funzionamento dell’alimentatore

Il modello di base per gli alimentatori consiste nel porre un elemento di controllo in serie con il rettificatore e il dispositivo di carico. La Figura 7-1 illustra uno schema semplificato dell'alimentatore regolato in serie con un preregolatore controllato in fase rappresentato da un interruttore e con un elemento serie rappresentato da una resistenza variabile. Il preregolatore controllato in fase riduce al minimo la potenza dissipata dall'elemento serie, mantenendo bassa e costante la caduta di tensione attraverso di esso. I circuiti di controllo in retroazione controllano continuamente l'uscita e regolano la resistenza in serie in modo da mantenere una tensione di uscita costante. Poiché la resistenza variabile nella Figura 7-1 rappresenta uno o più transistor di potenza che funzionano in modalità *lineare* (classe A), gli alimentatori con questo tipo di regolatore vengono spesso chiamati lineari. Gli alimentatori lineari presentano numerosi vantaggi e di solito costituiscono il modo più semplice ed efficace per soddisfare esigenze di elevate prestazioni e bassa potenza.

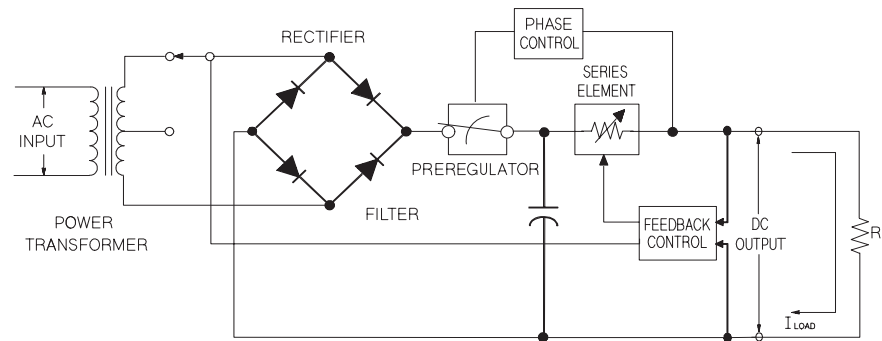



Figura 7-1. Diagramma di un alimentatore serie

L'alimentatore è dotato di due range, che consentono di ottenere così una tensione più alta con una corrente più bassa oppure una corrente più alta a una tensione più bassa. Gli alimentatori a range singolo sono in grado di fornire potenza massima solo a tensione e corrente impostati a fondo scala. Questo alimentatore è invece in grado di fornire quasi il massimo della potenza di uscita a fondo scala per entrambi i range. Il preregolatore di questo alimentatore utilizza interruttori a stato solido sull’avvolgimento secondario del trasformatore. Questa tecnica è molto efficace nel ridurre al minimo la potenza dissipata dall'elemento serie.

In termini di prestazioni, un alimentatore regolato lineare possiede proprietà di regolazione molto precise e risponde rapidamente alle variazioni della linea e del carico. Quindi, il tempo di regolazione della linea e del carico e il tempo di ripristino dal transitorio risultano superiori rispetto agli alimentatori che utilizzano altre tecniche di regolazione. Inoltre, l'alimentatore presenta ripple e rumore bassi, tollera le variazioni della temperatura ambiente e, grazie alla semplicità dei suoi circuiti, assicura un'elevata affidabilità.

Questo alimentatore contiene un alimentatore regolato lineare. Questo viene controllato da un circuito che fornisce le tensioni per programmare le uscite. La tensione che l'alimentatore rimanda ai circuiti di controllo rappresenta l'uscita ai terminali. I circuiti di controllo ricevono informazioni dal pannello frontale e le trasmettono al display. I circuiti di controllo "comunicano" in modo analogo con l'interfaccia remota per l'ingresso e l'uscita con le interfacce GPIB e RS-232. L'interfaccia remota è collegata a massa ed è isolata otticamente dal circuito di controllo e dall'alimentatore.

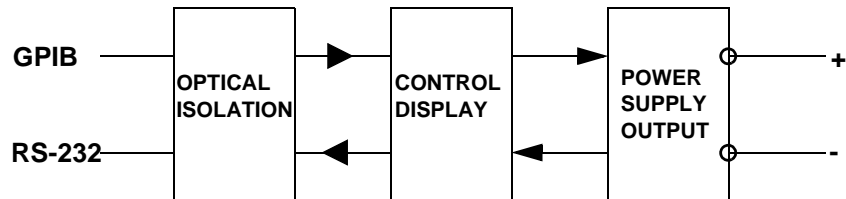



Figura 7-2. Diagramma a blocchi dell'alimentatore raffigurante l'isolamento ottico

Caratteristiche di uscita

Un alimentatore a tensione constante ideale presenta un'impedenza di uscita nulla a tutte le frequenze. Pertanto, come indicato nella Figura 7-3, la tensione rimane perfettamente costante qualunque sia la variazione di corrente in uscita richiesta dal carico.

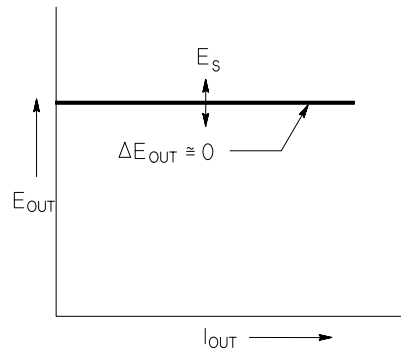



Figura 7-3. Tensione costante ideale Alimentatore

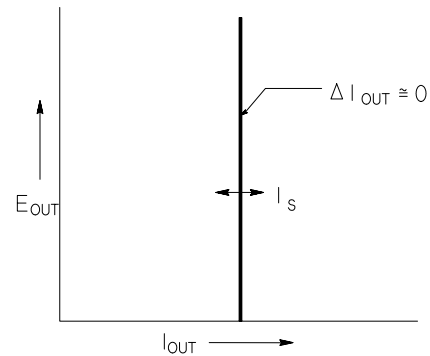



Figura 7-4. Corrente costante ideale Alimentatore

Un alimentatore a corrente costante ideale presenta un'impedenza di uscita infinita a tutte le frequenze. Pertanto, come indicato nella Figura 7-4, l'alimentatore a corrente costante ideale si adatta alle variazioni di resistenza del carico, modificando la tensione di uscita di una quantità necessaria a mantenere la corrente di uscita ad un valore costante.

L'uscita di questo alimentatore può funzionare sia in modalità a tensione costante (CV) che in modalità a corrente constante (CC). In determinate condizioni di malfunzionamento, l'alimentatore non può funzionare né in modalità CV né in modalità CC, e diviene non regolato.

La Figura 7-5 illustra le modalità di funzionamento dell'uscita di questo alimentatore. Il punto di funzionamento di un alimentatore si troverà sopra o sotto la linea $R_L = R_C$. Tale linea rappresenta un carico in cui la tensione e la corrente di uscita sono uguali alle impostazioni di tensione e di corrente. Quando il carico R_L è maggiore di R_C, la tensione di uscita predominerà, poiché la corrente risulterà inferiore al valore impostato. Si parla perciò di alimentatore in modalità a tensione costante. Nel punto 1, il carico possiede un valore di resistenza relativamente elevato (rispetto a R_C), la tensione di uscita corrisponde al valore impostato, mentre la corrente di uscita è inferiore a tale valore. In tal caso, l'alimentatore si troverà nella modalità a tensione costante e l'impostazione di corrente farà da limite alla corrente.

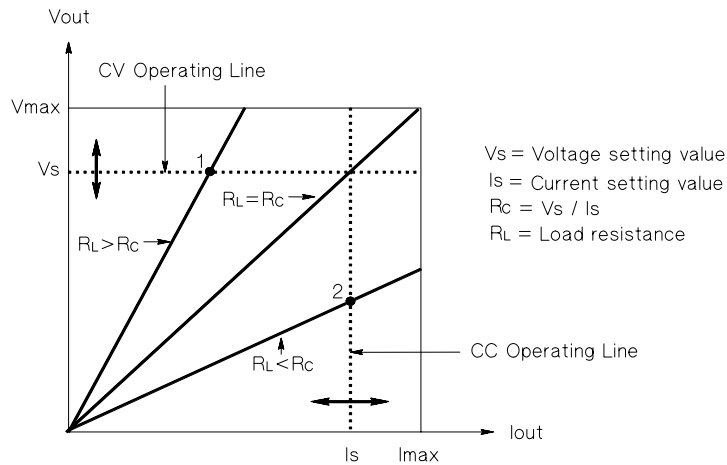



Figura 7-5. Caratteristiche di uscita

Quando il carico R_L è inferiore a R_C, la corrente di uscita predomina, poiché la tensione è inferiore al valore impostato. Si parla perciò di alimentatore in modalità a corrente costante. Nel punto 2 il carico possiede una resistenza relativamente bassa, la tensione di uscita è inferiore al valore impostato, mentre la corrente di uscita è pari a tale valore. L'alimentatore si trova nella modalità a corrente costante e l'impostazione di tensione fa da limite alla tensione.

Stato non regolato

Se l'alimentatore dovesse passare ad una modalità di funzionamento che non è né CV né CC, l'alimentatore entrerà nello stato di *non regolato*. In tale modalità l'uscita non è prevedibile. La condizione di non regolazione potrebbe essere il risultato di una tensione AC di linea al di sotto delle specifiche. La condizione di non regolato può presentarsi momentaneamente. Ad esempio, quando l'uscita viene programmata per fornire un ampio passo di tensione, la capacità di uscita o un carico fortemente capacitivo verranno caricati in base all'impostazione limite di corrente. Durante la rampa fino al valore della tensione di uscita, l'alimentatore si troverà nella modalità non regolata. Lo stato non regolato potrebbe presentarsi per breve tempo durante la transizione da CV a CC, come accade quando l'uscita viene cortocircuitata.

Segnali indesiderati

Un alimentatore ideale possiede un'uscita DC perfetta senza segnali tra i terminali o dai terminali verso il suolo. Un alimentatore reale presenta un rumore finito tra i terminali di uscita e attraverso ogni impedenza che collega ciascuno dei due terminali al suolo fluirà una corrente finita. Il primo viene chiamato *rumore di tensione in modalità normale* e il secondo *rumore di corrente in modalità comune*. La Figura 7-6 illustra il diagramma semplificato delle sorgenti di rumore in modalità normale e in modalità comune.

Il rumore in modalità comune si presenta in forma di ripple correlata alla frequenza della linea più un certo rumore casuale. Entrambi presentano valori molto bassi nell’alimentatore. Un'attenta disposizione dei conduttori e la collocazione dei circuiti dell'alimentatore a una certa distanza dai dispositivi e da altre sorgenti di rumore manterranno tali valori su livelli bassi.

Il rumore in modalità comune rappresenta un problema per i circuiti molto sensibili che hanno come riferimento il suolo. Quando un circuito ha come riferimento il suolo, un livello basso di corrente ac relativa alla linea fluirà dai terminali di uscita verso il suolo. Ogni impedenza fino al suolo creerà una caduta di tensione pari al flusso di corrente moltiplicato per l'impedenza. Per ridurre al minimo tale effetto, il terminale di uscita può essere messo a terra sul terminale di uscita. In alternativa, ad ogni impedenza fino al suolo dovrebbe corrispondere un'impedenza complementare in modo da annullare le tensioni generate. Se il circuito non ha come riferimento il suolo, in genere il rumore in modalità comune non rappresenta un problema.

L'uscita cambia anche a causa delle variazioni del carico. Quando il carico aumenta, la corrente di uscita produce una piccola caduta della tensione in uscita dell'alimentatore a causa dell'impedenza di uscita R. A tale resistenza si aggiungerà ogni resistenza del cavo di collegamento, facendo aumentare la caduta di tensione. L'utilizzo di un cavo hook up il più largo possibile ridurrà al minimo la caduta di tensione. Se si utilizzano i conduttori di rilevamento sul carico, è possibile compensare la resistenza dei conduttori di carico.

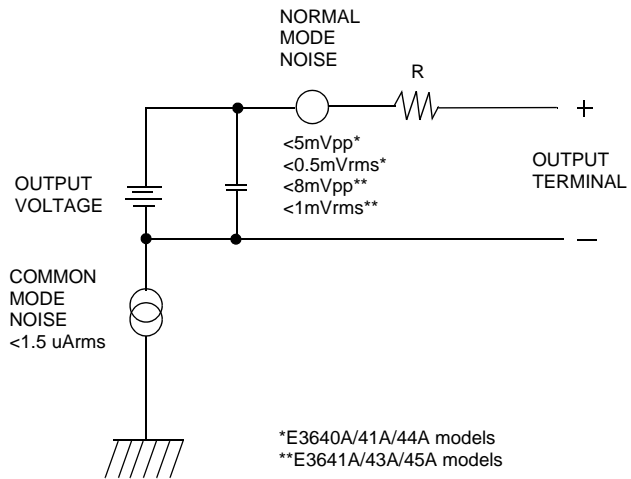



Figura 7-6. Sorgenti di rumore - Diagramma semplificato della modalità comune e della modalità normale

Quando il carico cambia molto rapidamente, come nei casi in cui viene chiuso un contatto a relè, l'induttanza del cavo hook up e dell'uscita dell'alimentatore produrranno un picco al carico. Il picco è una funzione della rapidità di variazione della corrente di carico. Quando si prevedono variazioni molto rapide della corrente nel carico, una capacità con una piccola resistenza, posta in parallelo all'alimentatore e vicino al carico, rappresenta il modo migliore per ridurre al minimo tali picchi di tensione.

Estensione del range di tensione e di corrente

Se la tensione della linea di alimentazione è superiore o uguale al suo valore nominale, l'alimentatore può fornire tensioni e correnti maggiori delle uscite massime consentite. Il funzionamento può essere esteso fino al 3% oltre il valore di uscita consentito senza danneggiare l'alimentatore, ma in tal caso non è possibile garantire che le prestazioni siano conformi alle specifiche. Se la tensione della linea di alimentazione viene mantenuta al di sotto del limite superiore del range della tensione di ingresso, l'alimentatore funziona secondo le specifiche. Le probabilità che l'alimentatore si mantenga all'interno delle specifiche saranno maggiori se ad eccedere è una sola delle uscite di tensione o di corrente.

Collegamenti in serie

È possibile ottenere il funzionamento della serie di due o più alimentatori fino all'isolamento delle uscite di qualsiasi alimentatore per ottenere una tensione maggiore rispetto a quella disponibile con un solo alimentatore. Gli alimentatori collegati in serie possono funzionare con un unico carico per entrambi gli alimentatori o con un carico diverso per ciascuno di essi. L'alimentatore possiede un diodo a polarità invertita collegato tra i terminali di uscita, in modo che, quando l'alimentatore viene utilizzato in serie, non si verifichino dei danni se il carico viene cortocircuitato oppure se uno degli alimentatori viene accesso separatamente dagli altri componenti della serie.

Quando viene utilizzato un collegamento in serie, la tensione di uscita corrisponde alla somma delle tensioni dei singoli alimentatori. La corrente è la stessa di quella fornita da ciascun alimentatore. Ciascun alimentatore può essere regolato al fine di ottenere la tensione totale di uscita desiderata.

Collegamenti in parallelo

Due o più alimentatori con capacità di passaggio automatico CV/CC possono essere collegati in parallelo per ottenere una corrente d'uscita totale maggiore di quella disponibile con un unico alimentatore. Tale corrente totale è la somma delle correnti d'uscita dei singoli alimentatori. L'uscita di ogni alimentatore può essere impostata separatamente. I controlli della tensione d'uscita di uno dei due alimentatori dovranno essere impostati sulla tensione d'uscita desiderata, mentre l'altro alimentatore dovrà essere impostato con una tensione d'uscita leggermente più alta. L'alimentatore per il quale sarà stata impostata la tensione d'uscita più alta fornirà la sua uscita a corrente costante e farà cadere la sua tensione d'uscita fino ad eguagliare quella dell'altro alimentatore. Quest'ultimo rimarrà nel modo a tensione costante e si limiterà a fornire la frazione della sua corrente d'uscita nominale necessaria per garantire la richiesta totale del carico.

Programmazione a distanza

Durante la programmazione a distanza, per variare rapidamente la tensione di uscita viene richiesto un alimentatore regolato di tensione costante. Il fattore che limita maggiormente la velocità di variazione della tensione di uscita è rappresentato dalla capacità di uscita e dalla resistenza di carico.

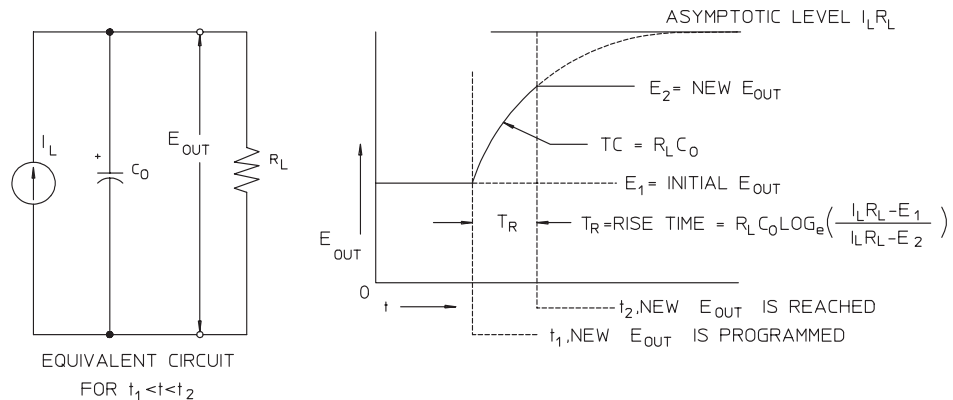



Figura 7-7. Velocità della risposta – Programmazione verso l'alto (pieno carico)

Nella Figura 7-7 vengono illustrati il circuito equivalente e la natura della forma d'onda della tensione in uscita quando l'alimentatore viene programmato verso l'alto. Quando viene programmata la nuova uscita, il circuito regolatore dell'alimentatore rileva che l'uscita è minore del valore desiderato e attiva il regolatore di serie al suo massimo livello I_L, l'impostazione del limite di corrente o della corrente costante.

Tale corrente costante I_L carica il parallelo formato dalla capacità di uscita C_O e dalla resistenza di carico R_L. Pertanto, l'uscita cresce esponenzialmente con una costante di tempo $R_L C_L$ verso il livello di tensione $I_L R_L$, un valore maggiore della nuova tensione di uscita programmata.

Quando tale crescita esponenziale raggiunge il nuovo livello di tensione programmato, l'amplificatore di tensione costante ripristina la sua normale azione regolatrice e mantiene l'uscita costante. Pertanto, il tempo di salita può essere determinato approssimativamente utilizzando la formula indicata nella Figura 7-7.

Se al terminale di uscita del trasformatore non è collegata alcuna resistenza, la tensione di uscita salirà in modo lineare con una velocità pari a C_O/I_L quando verrà programmata verso l'alto e TR = $C_O(E_2 - E_1)/I_L$, che rappresenta il tempo di programmazione verso l'alto più breve possibile.

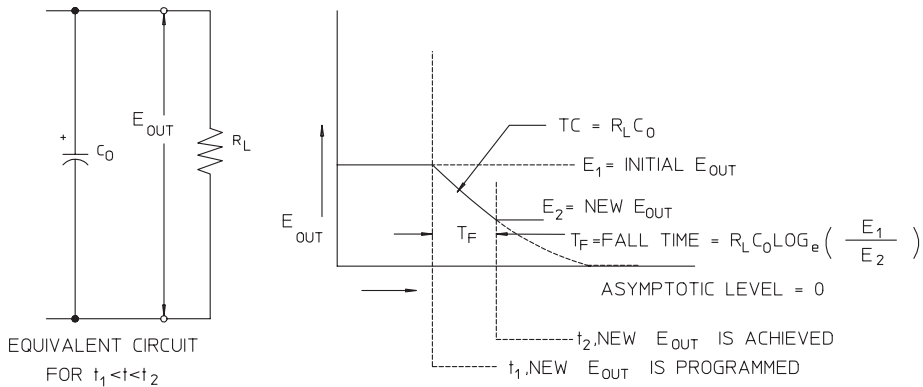



Figura 7-8. Velocità della risposta – Programmazione verso il basso

La Figura 7-8 mostra che quando l'alimentatore viene programmato verso il basso, il regolatore rileva che la tensione di uscita è maggiore di quella desiderata e disattiva completamente la serie di transistor. Poiché il circuito di controllo non può in alcun modo forzare la serie dei transistor del regolatore a condurre in modo inverso, la capacità di uscita può scaricarsi unicamente attraverso la resistenza di carico e la sorgente interna di corrente (I_S).

La tensione di uscita decade in modo lineare con una pendenza pari a I_S/C_O in assenza di carico e arresta la sua discesa quando raggiunge la nuova tensione di uscita richiesta. Se viene collegato un carico, la tensione di uscita diminuirà più velocemente in modo esponenziale.

Poiché la velocità di programmazione verso l'alto è favorita dalla conduzione della serie dei transistori di regolazione, mentre la programmazione verso il basso non ha normalmente elementi attivi che facilitino la scarica della capacità di uscita, gli alimentatori da laboratorio presentano normalmente il fronte di salita più rapido del fronte di discesa.

8

Specifiche

Specifiche

Nelle pagine che seguono vengono riportate le specifiche relative alle *prestazioni*. Le specifiche sono garantite in temperature comprese tra 0 e 40°C con un carico resistivo. *Caratteristiche* supplementari, che non sono garantite ma che rappresentano descrizioni di prestazioni, sono state determinate in base alla progettazione o ai test. Il capitolo *Informazioni sull'assistenza* contiene le procedure necessarie per la verifica delle specifiche relative alle prestazioni.

Specifiche relative alle prestazioni

Tabella 8-1 Specifiche relative alle prestazioni

Parametro		E3640A	E3641A	E3642A	E3643A	E3644A	E3645A
Valori d'uscita nominali (@ 0 °C - 40 °C)	Range basso	da 0 a +8 V/ da 0 a 3 A	da 0 a +35 V/ da 0 a 0,8 A	da 0 a +8 V/ da 0 a 5 A	da 0 a +35 V/ da 0 a 1,4 A	da 0 a +8 V/ da 0 a 8 A	da 0 a +35 V/ da 0 a 2,2 A
	Range alto	da 0 a +20 V/ da 0 a 1,5 A	da 0 a +60 V/ da 0 a 0,5 A	da 0 a +20 V/ da 0 a 2,5 A	da 0 a +60 V/ da 0 a 0,8 A	da 0 a +20 V/ da 0 a 4 A	da 0 a +60 V/ da 0 a 1,3 A
Accuratezza di programmazione[1] 12 mesi (@ 25 °C ± 5 °C), ±(% di uscita + offset)	Tensione	<0,05% + 10 mV					
	Corrente	<0,2% + 10 mA					
Accuratezza readback[1] 12 mesi (su GPIB e RS-232 o su pannello frontale rispetto all'uscita attuale (@ 25 °C ± 5 °C), ±(% di uscita + offset)	Tensione	<0,05% + 5 mV					
	Corrente	<0,15% + 5 mA					
Ripple e rumore (con uscite non messe a terra o con uno dei terminali di uscita messo a terra, da 20 Hz a 20 MHz)	Tensione in modalità normale	<0,5 mV rms e 5 mVp-p	<1 mV rms e 8 mVp-p	<0,5 mV rms e 5 mVp-p	<1 mV rms e 8 mVp-p	<0,5mV rms e 5 mVp-p	<1 mV rms e 8 mVp-p
	Corrente in modalità normale	<4 mA rms					
	Corrente in modalità comune	<1,5 uA rms					
Regolazione del carico, ±(% di uscita + offset)	Tensione	<0,01% + 3 mV					
	Corrente	<0,01% + 250 uA					
Regolazione della rete, ±(% di uscita + offset)	Tensione	<0,01% + 3 mV					
	Corrente	<0,01% + 250 uA					
Risoluzione della programmazione	Tensione	<5 mV					
	Corrente	<1 mA					
Risoluzione del readback	Tensione	<2 mV					
	Corrente	<1 mA					
Risoluzione del pannello frontale	Tensione	10 mV					
	Corrente	1 mA					

[1]Le specifiche si riferiscono all'alimentatore dopo 1 ora di riscaldamento senza carico e calibrazione a 25 °C.

Tempo di risposta ai transitori

L'uscita impiega meno di 50 microsec per riportarsi entro 15 mV in seguito a una variazione della corrente d'uscita da pieno carico a mezzo carico e viceversa

ITempo di assestamento

Meno di 90 msec perché la tensione in uscita passi da 1% a 99% o viceversa dopo aver ricevuto il comando `VOLTage` o `APPLy` tramite interfaccia diretta GPIB o RS-232.

Accuratezza di OVP, ±(% di uscita + offset)

<0,5% + 0,5 V

Tempo di attivazione: Tempo medio perché l'uscita inizi a cadere in seguito a una condizione OVP.

<1,5 msec quando la tensione di scatto è uguale o maggiore a 3V

<10 msec quando la tensione di scatto è inferiore a 3 V

Caratteristiche supplementari

Tabella 8-2. **Caratteristiche supplementari**

Parametro		E3640A	E3641A	E3642A	E3643A	E3644A	E3645A
Range di programmazione dell'uscita (valori massimi programmabili)	Range basso	da 0 a +8,24 V/ da 0 a 3,09 A	da 0 a +36,05 V/ da 0 a 0,824 A	da 0 a +8,24 V/ da 0 a 5,15 A	da 0 a +36,05 V/ da 0 a 1,442 A	da 0 a +8,24 V/ da 0 a 8,24 A	da 0 a +36,05 V/ da 0 a 2,266 A
	Range alto	da 0 a +20,6 V/ da 0 a 1,545 A	da 0 a +61,8V/ da 0 a 0,515 A	da 0 a +20,6V/ da 0 a 2,575 A	da 0 a +61,8V/ da 0 a 0,824 A	da 0 a +20,6 V/ da 0 a 4,12 A	da 0 a +61,8V/ da 0 a 1,339 A
	OVP	da 1 V a 22 V	da 1 V a 66 V	da 1 V a 22 V	da 1 V a 66 V	da 1 V a 22 V	da 1 V a 66 V

Capacità di rilevamento a distanza

Caduta di tensione	Fino a 1 V per ciascun conduttore
Regolazione del carico	Aggiungere 5 mV alla specifica per ogni variazione di 1 volt nel conduttore d'uscita + causata dalle variazioni della corrente di carico.
Tensione del carico	Sottrarre la caduta di tensione nei conduttori del carico dalla tensione nominale specificata per l'uscita.

Coefficiente della temperatura, ±(% di uscita + offset)

Variazione massima in uscita/readback per °C dopo un riscaldamento di 30 minuti

Tensione	<0,01% + 3 mV
Corrente	<0,02% + 3 mA

Stabilità, ±(% di uscita + offset)

Dopo 30 minuti di riscaldamento, variazione in uscita in 8 ore sotto carico, linea e temperatura ambiente costanti.

Tensione	<0,02% + 2 mV
Corrente	<0,1% + 1 mA

Sovraccarico tensione in uscita

Durante l'attivazione e la disattivazione dell'alimentazione AC, il sovraccarico in uscita non supera il valore di 1 V se il controllo in uscita viene impostato a meno di 1 V. Se il controllo in uscita viene impostato a 1 V o più, non vi è alcun sovraccarico.

Linguaggio di programmazione

SCPI (Standard Commands for Programmable Instruments)

Memorizzazione dello stato

Cinque (5) stati memorizzati configurabili dall'utente

Intervallo di calibrazione consigliato

1 anno

Isolamento del terminale d'uscita (massimo, dalla messa a terra del telaio)

±60 Vdc durante il collegamento di conduttori di cortocircuito privi d'isolamento tra i terminali d'uscita (+) e di rilevamento (+) e tra i terminali d'uscita (-) e di rilevamento (-).

±240 Vdc durante il collegamento di conduttori di cortocircuito isolati tra i terminali d'uscita (+) e di rilevamento (+) e tra i terminali d'uscita (-) e di rilevamento (-).

Valori nominali entrata AC (selezionabile tramite due switch posti sulla scheda PC)

standard 115 Vac ± 10%, da 47 a 63 Hz

opzione 0E3 230 Vac ± 10%, da 47 a 63 Hz

opzione 0E9 100 Vac ± 10%, da 47 a 63 Hz

Potenza massima in entrata

E3640A	E3641A	E3642A	E3643A	E3644A	E3645A
105 VA	105 VA	205 VA	175 VA	300 VA	270 VA

Raffreddamento

Raffreddato tramite ventola

Temperatura operativa

Da 0 a 40 °C per uscita a pieno regime.

Temperatura di immagazzinamento

Temperatura ambiente da -20 a 70 °C.

Condizioni ambientali

Progettato per l'utilizzo in ambienti chiusi in una categoria di installazione II, ambiente con livello di inquinamento 2. Progettato per il funzionamento a un tasso di umidità relativa massimo del 95 % e per altitudini non superiori ai 2000 metri.

Peso

	E3640A	E3641A	E3642A	E3643A	E3644A	E3645A
Netto	5,3 Kg	5,2 Kg	6,3 Kg	6,2 Kg	6,6 Kg	6,7 Kg
Lordo con imballo	7,2 Kg	7,1 Kg	8,2 Kg	8,1 Kg	8,5 Kg	8,6 Kg

Dimensioni*

212,8 mmL x 88,3 mmH x 348,3 mmP

*Vedere le informazioni dettagliate riportate di seguito e nella pagina successiva.

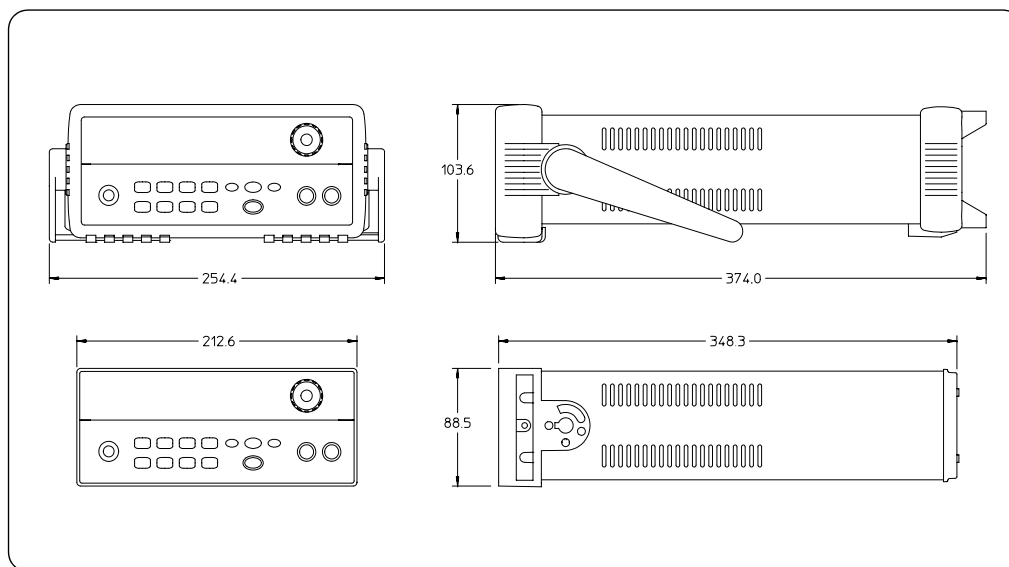



Figura 8-1. Dimensioni degli alimentatori Agilent E3640A/41A/42A/43A/44A/45A

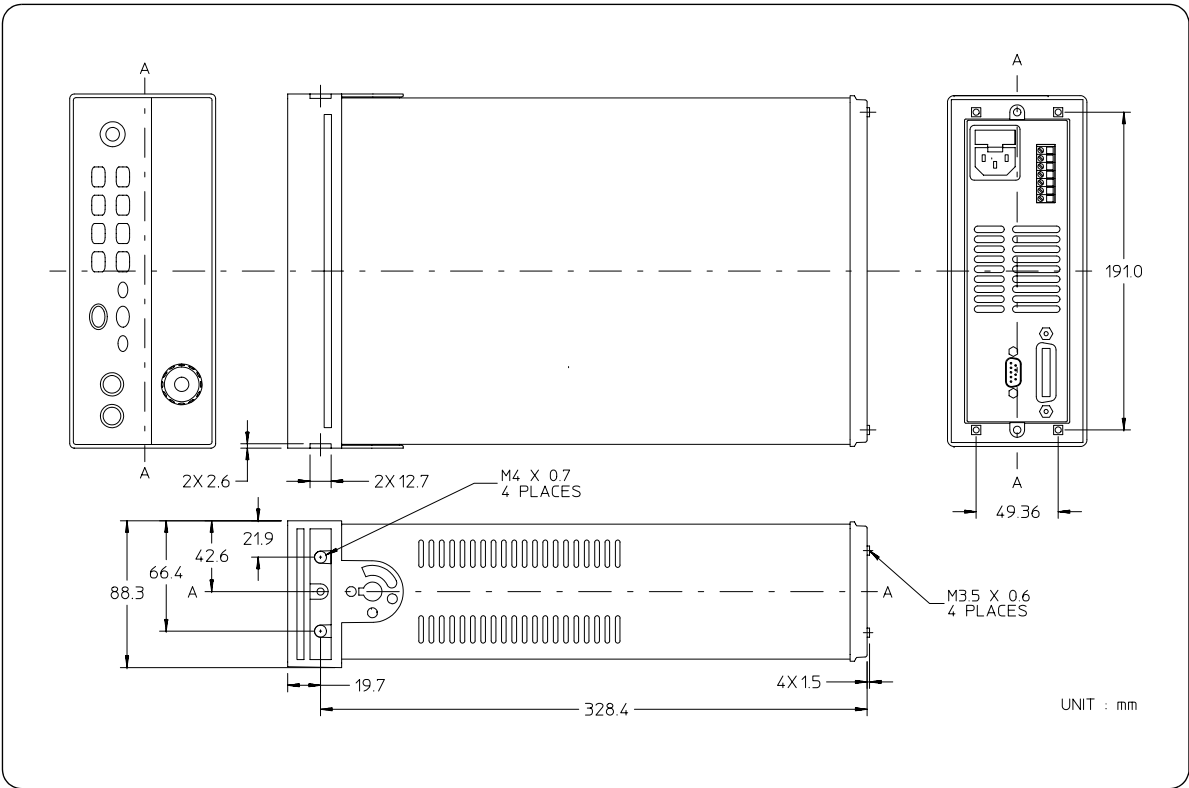



Figura 8-2. Dimensioni per montaggio a rack

Appendix

Service Information

Service Information

This chapter contains procedures to verify that the power supply is operating normally and is within published specifications (See page 149). The power supply must pass the complete self-test before calibration or any of the verification or performance tests can be performed. If the supply fails any of the tests or if abnormal test results are obtained, refer to the troubleshooting hints in this document. This chapter has three main sections for:

- **Returning a failed power supply to Agilent Technologies for service or repair**

- **Verification & performance test procedures and calibration procedure**

- **Replaceable parts list, component locator diagram, and schematics**

Operating Checklist

Before returning your power supply to Agilent Technologies for service or repair check the following items:

Is the Power Supply Inoperative?

- ❑ Verify that the ac power cord is connected to the power supply.
- ❑ Verify that the front-panel power switch has been pushed.
- ❑ Verify that the power-line fuse is installed and not open (See page 20):
- ❑ Verify the power-line voltage setting.

  See “In caso di mancata accensione dell’alimentatore” on page 20.

Does the Power Supply Fail Self-Test?

- ❑ Verify that the correct power-line voltage is selected.

  See “In caso di mancata accensione dell’alimentatore” on page 20.
- ❑ Remove all load connections to the power supply.

  Ensure that all terminal connections are removed while the self-test is performed.

Types of Service Available

If your power supply fails within three years of original purchase, Agilent Technologies will repair or replace it free of charge. If your unit fails after your three year warranty expires, Agilent Technologies will repair or replace it as a very competitive price. Agilent will make the decision locally whether to repair or replace your unit.

Standard Repair Service (worldwide)

Contact your nearest Agilent Service Center. They will arrange to have your power supply repaired or replaced.

Express Exchange (U.S.A. only)

You can receive a replacement power supply via overnight shipment for low downtime.

1 **Call 1-800-258-5165 and ask for "Express Exchange".**

- You will be asked for your shipping address and a credit card number to guarantee return of your failed power supply.
- If you do not return your failed power supply within 45 days, your credit card will be billed for a new power supply.
- If you choose not to supply a credit card number, you will be asked to send your failed unit to a designated Agilent Service Center. After the failed unit is received, Agilent will send your replacement unit.

2 **Agilent will immediately send a replacement power supply to you via overnight shipment.**

- The replacement unit will have a different serial number than your failed unit.
- If you can not accept a new serial number for the replacement unit, use the Standard Repair Service option described above.
- If your failed unit was "in-warranty," your replacement unit continues the original three year warranty period. You will not be billed for the replacement unit as long as the failed unit is received by Agilent.
- If your three year warranty has expired, Agilent will bill you for the power supply exchange price - less than a new unit price. Agilent warrants exchange units against defects for 90 days.

Repacking for Shipment

For the Express Exchange Service described on the previous page, return your failed power supply to the designated Agilent Service Center using the shipping carton of the exchange unit. A shipping label will be supplied. Agilent will notify you when your failed unit has been received.

If the instrument is to be shipped to Agilent for service or repair, be sure to:

- Attach a tag to the power supply identifying the owner and indicating the required service or repair. Include the instrument model number and full serial number.
- Place the power supply in its original container with appropriate packaging material.
- Secure the container with strong tape or metal bands.

If the original shipping container is not available, place your unit in a container which will ensure at least 4 inches of compressible packaging material around all sides for the power supply. Use static-free packaging materials to avoid additional damage to your unit.

Agilent Technologies recommends that you always insure shipments.

Electrostatic Discharge (ESD) Precautions

Almost all electrical components can be damaged by electrostatic discharge (ESD) during handling. Component damage can occur at electrostatic discharge voltages as low as 50 volts.

The following guidelines will help prevent ESD damage when serving the power supply or any electronic device.

- Disassemble instruments only in a static-free work area.
- Use a conductive work area to dissipate static charge.
- Use a conductive wrist strap to dissipate static charge accumulation.
- Minimize handling.
- Keep replacement parts in original static-free packaging.
- Remove all plastic, styrofoam, vinyl, paper, and other static-generating materials from the immediate work area.
- Use only anti-static solder suckers.

Surface Mount Repair

Surface mount components should only be removed using soldering irons or disordering stations expressly designed for surface mount components.

Use of conventional solder removal equipment will almost always result in permanent damage to the printed circuit board and will void your Agilent Technologies factory warranty.

To Replace the Power-Line Fuse

The power-line fuse is located within the power supply's fuse-holder assembly on the rear panel (see page 22). See page 20 to check the rating of power-line fuse and replace with the correct one for your power supply.

Troubleshooting Hints

This section provides a brief check list of common failures. Before troubleshooting or repairing the power supply, make sure that the failure is in the power supply rather than any external connections. Also make sure that the power supply is accurately calibrated. The power supply's circuits allow troubleshooting and repair with basic equipment such as a 6½-digital multimeter.

Unit Reports Errors 740 to 750

These errors may be produced if you accidentally turn off power of the unit during a calibration or while changing a non-volatile state of the instrument. Recalibration or resetting the state should clear the error. If the error persists, a hardware failure may have occurred.

Unit Fails Self-Test

Verify that the correct power-line voltage setting is selected. Also, ensure that all terminal connections are removed while the self-test is performed. Failure of the DAC U131 on the PC board will cause many self-test failures.

Bias Supplies Problems

Check that the input to the voltage regulators of the bias supplies is at least 1 V greater than their output. Circuit failures can cause heavy loads of the bias supplies which may pull down the regulator output voltages. Check the voltages of bias supplies as tabulated below.

Table A-1 Bias Supplies Voltages

Bias Supply	Minimum	Maximum	Check At
+5V Floating	+4.75 V	+5.25 V	U110 pin 2
-5.1V Floating	-4.75 V	-5.25 V	Anode of CR114
+15V Floating	+14.25 V	+15.75 V	Anode of CR104
-15V Floating	-14.25 V	-15.75 V	Cathode of CR105

Some circuits produce their own local bias supplies from the main bias supplies. Be sure to check that these local bias supplies are active. In particular, the ADC (analog-to-digital converter), ac input, and front panel sections have local bias supplies. Always check that the power supplies are free of ac oscillations using an oscilloscope. Failure of bias supplies will cause many self-test failures.

Self-Test Procedures

Power-On Self-Test

Each time the power supply is powered on, a set of self-tests are performed. These tests check that the minimum set of logic and measurement hardware are functioning properly. Failures during the power-on self-test utilize error codes 601 through 604 and 624 through 632.

Complete Self-Test

Hold any front panel key except the “View” key for more than 5 seconds while turning on the power to perform a complete self-test. The power supply beeps when the test starts. The tests are performed in the order shown below.

601 **Front Panel Does not respond** The main controller U121 attempts to establish serial communications with the front panel controller U1 on the front panel board. During this test, the U1 turns on all display segments. Communication must function in both directions for this test to pass. If this error is detected during power-on self-test, the power supply will beep twice. This error is only readable from the remote interface.

602 **RAM read/write failed** This test writes and reads a 55h and AAh checker board pattern to each address of ram U125. Any incorrect readback will cause a test failure. This error is only readable from the remote interface.

603 **A/D sync stuck** The main controller issues an A/D sync pulse to U121 and U130 to latch the value in the ADC slope counters. A failure is detected when a sync interrupt is not recognized and subsequent time-out occurs.

604 **A/D slope convergence failed** The input amplifier is configured to the measure zero (MZ) state in the 10 V range. This test checks whether the ADC integrator produces nominally the same number of positive and negative slope decisions (±10%) during a 20 ms interval.

605 **Cannot calibrate rundown gain** This test checks the nominal gain between integrating ADC and the U121 on-chip ADC. This error is reported if the procedure can not run to completion due to a hardware failure.

606 **Rundown gain out of range** This test checks the nominal gain between the integrating ADC and the U121 on-chip ADC. The nominal gain is checked to ±10% tolerance.

607 **Rundown too noisy** This test checks the gain repeatability between the integrating ADC and the U121 on-chip ADC. The gain test (606) is performed eight times. Gain noise must be less that ±64 lsb's of the U121 on-chip ADC.

608 **Serial configuration readback failed** This test re-sends the last 3 byte serial configuration data to all the serial path (SERDAT, SERBCK, SERCLK). The data is then clocked back into U130 and compared against the original 3 bytes sent. A failure occurs if the data do not match. This tests checks the serial data path through U138.

624 **Unable to sense line frequency** This test checks that the LSENCE logic input U121 is toggling. If no logic input detected, the power supply will assume a 50 Hz line operation for all future measurements.

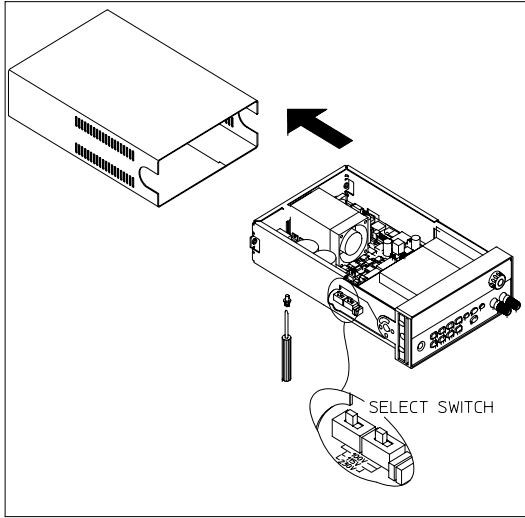
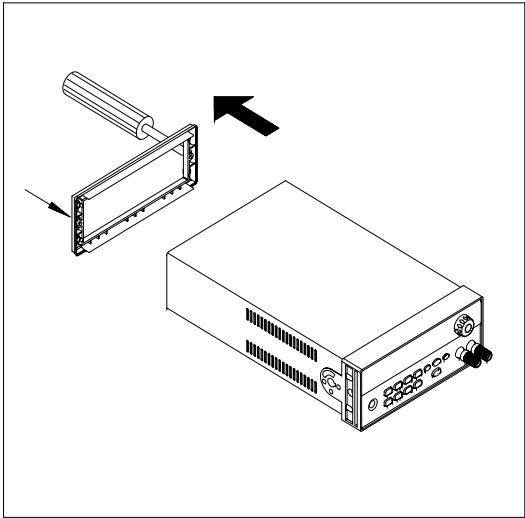
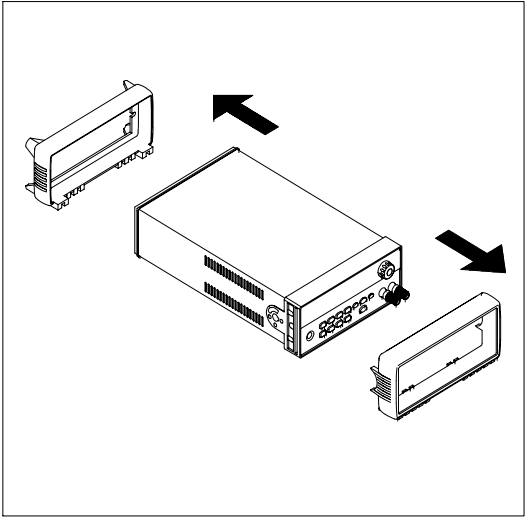
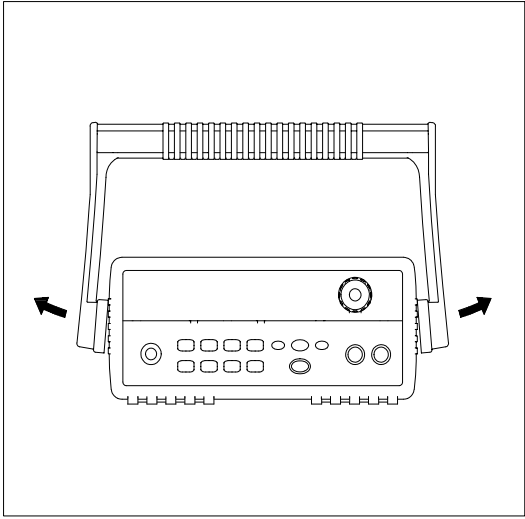
625 **I/O processor did not respond** This test checks that communications can be established between U121 and U103 through the optically isolated (U108 and U109) serial data link. Failure to establish communication in either direction will generate an error. If this condition is detected at power-on self-test, the power supply will beep and the error annunciator will be on.

626 **I/O processor failed self-test** This test causes the earth referenced processor U103 to execute an internal, ram test. Failure will generate an error.

630 **Fan test failed** This test checks if the fan current is flowing. If the current is not detected at power-on self-test, the power supply will beep and the error annunciator will be on. Fan test fail could likely induce overtemperature condition in the power supply.

631 **System DAC test failed** This test checks if the DAC hardware is functional. The main controller U121 sends a reference voltage data to DAC and converts the DAC output to digital data to see if the digital data is within a valid range.

632 **Hardware test failed** This test checks the status of voltage and current error amplifiers for the power circuit. If both amplifiers are not operational, the power supply will beep and the error annunciator will be on.

General Disassembly

Recommended Test Equipment

The test equipment recommended for the performance verification and adjustment procedures is listed below. If the exact instrument is not available, use the accuracy requirements shown to select substitute calibration standards. If you use equipment other than that recommended in Table A-2, you must recalculate the measurement uncertainties for the actual equipment used.

Table A-2 Recommended Test Equipment

Instrument	Requirements	Recommended Model	Use
GPIB controller	Full GPIB or RS-232 capabilities	Agilent 82341C interface card or equivalent	Programming and readback accuracy
Oscilloscope	100 MHz with 20 MHz bandwidth	Agilent 54602B	Display transient response and ripple & noise waveform
RMS Voltmeter	20 Hz to 20 MHz		Measure rms ripple & noise
Cable (BNC to BNC)	50 ohm, 9 inch (23 Cm)	Agilent 10502A or 10503A if the 10502A is not available	Measure rms ripple & noise (CV PARD, CC PARD)
BNC (Female) Bulkhead Receptacle	Isolated Ground. Nominal impedance: 50 Ohm	Pomona Model 5148	Measure rms ripple & noise (CV PARD, CC PARD)
Split Ferrites	For use with round cable	Steward Co. 28A2029-0A0	Noise coupling reduction
Digital Voltmeter	Resolution: 0.1 mV Accuracy: 0.01%	Agilent 34401A	Measure dc voltages
Electronic Load	Voltage Range: 240 Vdc Current Range: 10 Adc Open and Short Switches Transient On/Off	Agilent 60503B	Measure load and line regulations and transient response time.
Resistive Loads (R_L)	(2.7 Ω, 150 W/13.5 Ω, 150 W)[1] (43.8 Ω, 300 W/120 Ω, 300 W)[2] (1.6 Ω, 300 W/8.0 Ω, 300 W)[3] (1.0 Ω, 300 W/5.0 Ω, 300 W)[4]	(25 Ω, 300 W/75 Ω, 300 W)[5] (15.9Ω, 300W/46.2Ω, 300W)[6]	Measure ripple and noise
Current monitoring Resistor (Shunt) - R_{M1}	(0.01 Ω, 0.1%)*	ISOTEK Co. Model: A-H or equivalent	Constant current test setup
Current monitoring Resistor (Shunt) - R_{M2}	(0.2 Ω/250 W, 0.1%)*	ISOTEK Co. Model: RUG-Z or equivalent	Measure current rms ripple & noise

* To find the accurate resistance, it is recommended to use a current monitoring resistor after calibration.
[1]E3640A model, [2]E3641A model, [3]E3642A model, [4]E3644A, [5]E3643A, [6]E3645A model.

Test Considerations

To ensure proper power supply operation, verify that you have selected the correct power-line voltage prior to attempting any test procedure in this chapter. See page 21 for line voltage conversion.

Ensure that all connections of terminals (both front panel and rear panel) are removed while the power supply internal self-test is being performed.

For optimum performance verification, all test procedures should comply with the following recommendations:

- Assure that the calibration ambient temperature is stable and between 20°C and 30°C.
- Assure ambient relative humidity is less than 80%.
- Allow a 1-hour warm-up period before verification or calibration.
- Use short cables to connect test set-ups.

Caution

The tests should be performed by qualified personnel. During performance verification tests, hazardous voltages may be present at the outputs of the power supply.

Operation Verification and Performance Tests

Operation Verification Tests

To assure that the power supply is operating properly, without testing all specified parameters, perform the following test procedures:

- Perform the *power-on* self-test and check out procedures on page 18. (See “Test automatico” on page 56 for more information)
- Perform the Voltage Programming and Readback Accuracy test, and the Current Programming and Readback Accuracy tests in this document.

Performance Tests

The following sections provide test procedures for verifying the supply’s compliance with the specifications listed in Table 8-1, “Specifiche relative alle prestazioni,” on page 151. All of the performance test specifications and calculated measurement uncertainties are entered in the appropriate Performance Test Record Card for your specific model. You can record the actual measured values in the column provided in this card.

If you use equipment other than that recommended in Table A-1, you must recalculate the measurement uncertainties for the actual equipment used.

Measurement Techniques

Setup for Most Tests

Most tests are performed at the front terminals as shown in Figure A-1. Measure the dc voltage directly at the (+) and (-) terminals on the front panel.

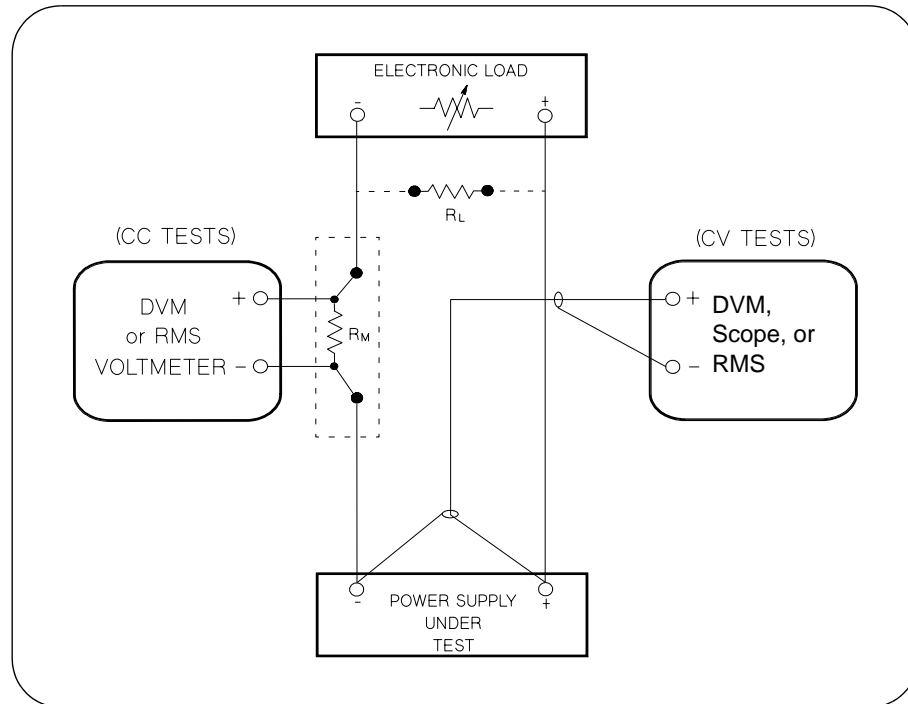



Figure A-1 Performance Verification Test Setup

Current-Monitoring Resistor

To eliminate output current measurement error caused by the voltage drops in the leads and connections, connect the current monitoring resistor between the (-) output terminal and the load as a four-terminal device. Connect the current-monitoring leads inside the load-lead connections directly at the monitoring points on the resistor element (see R_M in Figure A-1).

General Measurement Techniques

To achieve best results when measuring load regulation, peak to peak voltage, and transient response time of the power supply, measuring devices must be connected through the hole in the neck of the binding post at (A) while the load resistor is plugged into the front of the output terminals at (B). A measurement made across the load includes the impedance of the leads to the load. The impedance of the load leads can easily be several orders of the magnitude greater than the power supply impedance and thus invalidate the measurement. To avoid mutual coupling effects, each measuring device must be connected directly to the output terminals by separate pairs of leads.

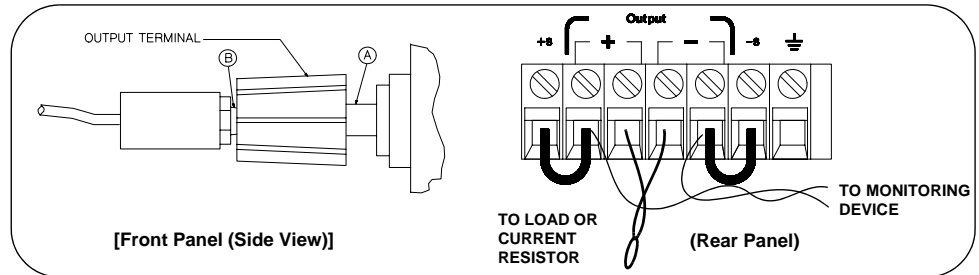



Figure A-2 Front/Rear Panel Terminal Connections

Electronic Load

Many of the test procedures require the use of a variable load resistor capable of dissipating the required power. Using a variable load resistor requires that switches should be used to connect, disconnect, and short the load resistor. An electronic load, if available, can be used in place of a variable load resistor and switches. The electronic load is considerably easier to use than load resistors. It eliminates the need for connecting resistors or rheostats in parallel to handle power, it is much more stable than carbon-pile load, and it makes easy work of switching between load conditions as is required for the load regulation and load response tests. Substitution of the electronic load requires minor changes to the test procedures in this chapter.

Programming

Most performance tests can be performed from the front panel. However, an GPIB or RS-232 controller is required to perform the voltage and current programming accuracy and readback accuracy tests.

The test procedures are written assuming that you know how to program the power supply either from the front panel or from an GPIB or RS-232 controller. See "Impostazione dell'uscita e comandi operativi" in chapter 4 for complete instructions on remote programming.

Constant Voltage (CV) Verifications

Constant Voltage Test Setup

If more than one meter or if a meter and an oscilloscope are used, connect each to the (+) and (-) terminals by a separate pair of leads to avoid mutual coupling effects. Use coaxial cable or shielded 2-wire cable to avoid noise pick-up on the test leads.

Table A-3 Verification Programming Values

Model	Low voltage range	High voltage range	Model	Low voltage range	High voltage range
E3640A	8V/3A	20V/1.5A	E3643A	35V/1.4A	60V/0.8A
E3641A	35V/0.8A	60V/0.5A	E3644A	8V/8A	20V/4A
E3642A	8V/5A	20V/2.5A	E3645A	35V/2.2A	60V/1.3A

Voltage Programming and Readback Accuracy

This test verifies that the voltage programming and GPIB or RS-232 readback functions are within specifications. Note that the readback values over the remote interface should be identical to those displayed on the front panel.

You should program the power supply over the remote interface for this test to avoid round off errors.

1 Turn off the power supply and connect a digital voltmeter between the (+) and (-) terminals of the output to be tested as shown in Figure A-1.

2 Turn on the power supply. Select the high voltage range (20V/1.5A)† and enable the output by sending the commands:

```
VOLT:RANG P20V
```
(E3640A model)

```
OUTP ON
```

3 Program the output voltage to 0 volt and current to full scale rated value (1.5 A)† by sending the commands:

```
VOLT 0
CURR 1.5
```
(E3640A model)

4 Record the output voltage reading on the digital voltmeter (DVM). The reading should be within the limit of (0 V ± 10 mV). Also, note that the **CV**, **Adrs**, **Limit**, and **Rmt** annunciators are on.

†For E3640A model, and see Table A-3 for other models

5 Readback the output voltage over the remote interface by sending the command:

```
MEAS:VOLT?
```

6 Record the value displayed on the controller. This value should be within the limit of (DVM ±5 mV).

7 Program the output voltage to full scale rated value (20 V)† by sending the command:

`VOLT 20.0` *(E3640A model)*

8 Record the output voltage reading on the digital voltmeter (DVM). The reading should be within the limit of (20 V ± 20 mV)* or (60 V ± 40mV)**.

9 Readback the output voltage over the remote interface by sending the command:

```
MEAS:VOLT?
```

10 Record the value displayed on the controller. This value should be within the limit of (DVM ± 15 mV)* or (DVM ± 35 mV)**.

CV Load Effect (Load Regulation)

This test measures the change in the output voltage resulting from a change in the output current from full to no load.

1 Turn off the power supply and connect a digital voltmeter between the (+) and (-) terminals of the output as shown in Figure A-1.

2 Turn on the power supply. Select the high voltage range (20V/1.5A)†, enable the output, and set the display to the *limit* mode. When the display is in the limit mode, program the output current to the full scale rated value (1.5A)† and the voltage to the full rated value (20.0 V)†.

3 Operate the electronic load in *constant current* mode and set its current to the (1.5 A)†. Check that the front panel **CV** annunciator remains lit. If not lit, adjust the load so that the output current drops slightly until the **CV** annunciator lights. Record the output voltage reading on the digital voltmeter.

4 Operate the electronic load in open mode (input off). Record the output voltage reading on the digital voltmeter again. The difference between the digital voltmeter readings in steps (3) and (4) is the CV load regulation. The difference of the readings should be within the limit of (5 mV)* or (9 mV)**.

*For E3640A/42A/44A models. **For E3641A/43A/45A models.
†For E3640A model, and see Table A-3 for other models

CV Source effect (Line Regulation)

This test measures the change in output voltage that results from a change in ac line voltage from the minimum value (10% below the nominal input voltage) to maximum value (10% above the nominal input voltage).

1. Turn off the power supply and connect a digital voltmeter between the (+) and (-) terminals of the output to be tested as shown in Figure A-1.
2. Connect the ac power line through a variable voltage transformer.
3. Turn on the power supply. Select the high voltage range (20V/1.5A)†, enable the output, and set the display to the limit mode. When the display is in the limit mode, program the current to the full scale rated value (1.5 A)† and the voltage to full scale rated value (20.0 V)†.
4. Operate the electronic load in constant current mode and set its current to (1.5 A)†. Check that the **CV** annunciator remains lit. If not lit, adjust the load so that the output current drops slightly until the **CV** annunciator lights.
5. Adjust the transformer to low line voltage limit (104 Vac for nominal 115 Vac, 90 Vac for nominal 100 Vac, or 207 Vac for nominal 230 Vac). Record the output reading on the digital voltmeter.
6. Adjust the transformer to high line voltage (127 Vac for nominal 115 Vac, 110 Vac for nominal 100 Vac, or 253 Vac for nominal 230 Vac). Record the voltage reading on the digital voltmeter. The difference between the digital voltmeter readings in steps (5) and (6) is the CV line regulation. The difference of the readings should be within the limit of (5 mV)* or (9 mV)**.

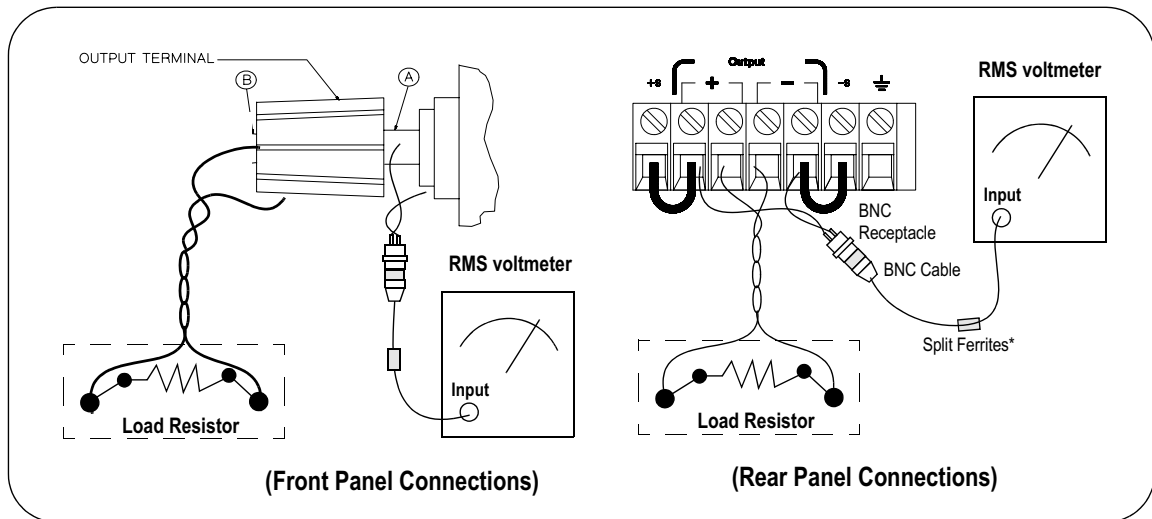
CV PARD (Ripple and Noise)

Periodic and random deviations (PARD) in the output (ripple and noise) combine to produce a residual ac voltage superimposed on the dc output voltage. CV PARD is specified as the rms or peak-to-peak output voltage in the frequency range from 20 Hz to 20 MHz.

- VRMS measurement techniques:

When measuring Vrms ripple and noise, the monitoring device should be plugged into the front of the terminals at (A) in Figure A-2. Use the vertical mini-probe socket and the "1:1 voltage probe" to connect the monitor device to the power supply. To reduce the measurement error caused by common mode noise, it is recommended to twist the connection wire between the mini-probe and the output terminals. The load resistor is connected to the terminal at (B) in Figure A-2. Twisted leads between the load resistor and the power supply helps reduce noise pickup for these measurements.

*For E3640A/42A/44A models.   **For E3641A/43A/45A models.
†For E3640A model, and see Table A-3 for other models

(Front Panel Connections) (Rear Panel Connections)

1 Turn off the power supply and connect the output to be tested as shown in Figure A-1 to an oscilloscope (ac coupled) between (+) and (-) terminals. Set the oscilloscope to AC mode and bandwidth limit to 20 MHz. Connect a resistive load (13.5 Ω)‡ to the terminal at (B) as shown above.

2 Turn on the power supply. Select the high voltage range (20V/1.5A)†, enable the output, and set the display to the limit mode. When the display is in the limit mode, program the current to the full scale rated value (1.5 A)† and the voltage to the full rated value (20.0 V)†.

3 Check that the front panel **CV** annunciator remains lit. If not lit, adjust the load down slightly.

4 Note that the waveform on the oscilloscope does not exceed the peak-to-peak limit of (5 mV)* or (8 mV)**.

5 Disc,onnect the oscilloscope and connect the ac rms voltmeter in its place according to the VRMS measurement techniques above and as shown above. The rms voltage reading does not exceed the rms limit of 0.5 mV* or 1 mV**.

Note

For better measurement result, it is recommended to make the connection between the BNC receptacle and the output terminals shorter as much as possible, and to use the recommended split ferrites with the cable (BNC to BNC) as shown above.

*For E3640A/42A/44A models. **For E3641A/43A/45A models.
†For E3640A model, and see Table A-3 for other models.
‡For E3640A model, and see Table A-2 for other models.

Load Transient Response Time

This test measures the time for the output voltage to recover to within 15 mV of nominal output voltage following a load change from full load to half load, or half load to full load.

1. Turn off the power supply and connect the output to be tested as shown in Figure A-1 with an oscilloscope. Operate the electronic load in constant current mode.
2. Turn on the power supply. Select the high voltage range (20V/1.5A)†, enable the output, and set the display to the limit mode. When the display is in the limit mode, program the current to the full scale rated value (1.5 A)† and the voltage to the full scale rated value (20.0 V)†.
3. Set the electronic load to transient operation mode between one half of the output's full rated value and the output's full rated value at a 1 kHz rate with 50% duty cycle.
4. Set the oscilloscope for ac coupling, internal sync, and lock on either the positive or negative load transient.
5. Adjust the oscilloscope to display transients as shown in Figure A-4. Note that the pulse width (t2 - t1) of the transients at 15 mV from the base line is no more than 50 μsec for the output.

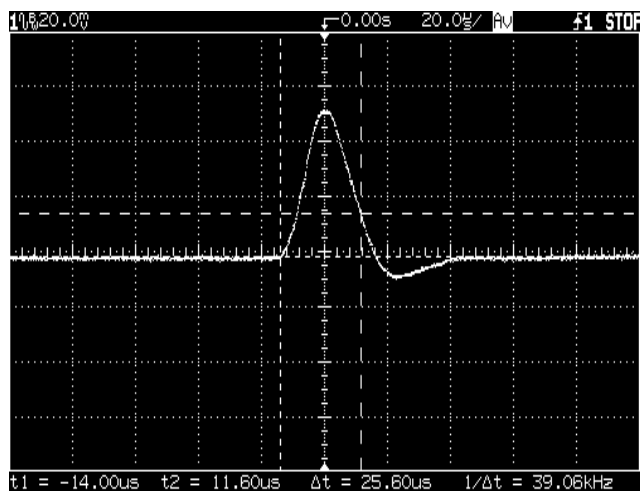



Figure A-4 Transient Response Time

†For E3640A model, and see Table A-3 for other models

Constant Current (CC) Verifications

Constant Current Test Setup

Follow the general setup instructions in the General Measurement Techniques, on page 170, and the specific instructions will be given in the following paragraphs.

Current Programming and Readback Accuracy

This test verifies that the current programming and GPIB or RS-232 readback functions are within specifications. Note that the readback values over the remote interface should be identical to those displayed on the front panel. The accuracy of the current monitoring resistor must be 0.01% or better.

You should program the power supply over the remote interface for this test to avoid round off errors.

1. Turn off the power supply and connect a 0.01 Ω current monitoring resistor (R_{M1}) across the output to be tested and a digital voltmeter across the current monitoring resistor (R_{M1}) as shown in Figure A-1.
2. Turn on the power supply. Select the low voltage range (8V/3A)† and enable the output by sending the commands:

   `VOLT:RANG P8V` *(E3640A model)*

   `OUTP ON`
3. Program the output voltage to full scale rated voltage (8.0 V)† and output current to zero amps by sending the commands:

   `VOLT 8` *(E3640A model)*

   `CURR 0`
4. Divide the voltage drop (DVM reading) across the current monitoring resistor (R_M) by its resistance to convert to amps and record this value (I_O). This value should be within the limit of (0 A ± 10 mA). Also, note that the **CC**, **Adrs**, **Limit**, and **Rmt** annunciators are on.
5. Readback the output current over the remote interface by sending the command:

   `MEAS:CURR?`

†For E3640A model, and see Table A-3 for other models

6 Record the value displayed on the controller. This value should be within the limit of (I_O ± 5 mA).

7 Program the output current to the full scale rated value (3 A)† by sending the command:

`CURR 3.0` *(E3640A model)*

8 Divide the voltage drop (DVM reading) across the current monitoring resistor (R_M) by its resistance to convert to amps and record this value (I_O). This value should be within the limit of:

E3640A	E3641A	E3642A	E3643A	E3644A	E3644A
3 A ± 16 mA	0.8 A ± 11.6 mA	5 A ± 20 mA	5 A ± 20 mA	8 A ± 26 mA	8 A ± 26 mA

9 Readback the output current over the remote interface by sending the command:

```
MEAS:CURR?
```

10 Record the value displayed on the controller. This value should be within the limit of:

E3640A	E3641A	E3642A	E3643A	E3644A	E3642A
(I_O ± 9.5 mA)	(I_O ± 6.2 mA)	(I_O ± 12.5 mA)	(I_O ± 7.1 mA)	(I_O ± 17 mA)	(I_O ± 8.3 mA)

CC Load Effect (Load Regulation)

This test measures the change in output current resulting from a change in the load from full rated output voltage to short circuit.

1 Turn off the power supply and connect the output to tested as shown in Figure A-1 with the digital voltmeter connected across the 0.01 Ω current monitoring resistor (R_{M1}).

2 Turn on the power supply. Select the low voltage range (8V/3A)†, enable the output, and set the display to the limit mode. When the display is in the limit mode, program the output voltage to the full scale rated value (8.0 V)† and the output current to the full rated value (3 A)†.

3 Set the voltage of the electronic load to (8.0 V)† to operate it in constant voltage mode since a voltage drop occurs on the load wires. Check that the **CC** annunciator is on. If it is not, adjust the load so that the output voltage drops slightly. Record the current reading by dividing the voltage reading on the digital voltmeter by the resistance of the current monitoring resistor.

†For E3640A model, and see Table A-3 for other models

4 Operate the electronic load in short (input short) mode. Record the current reading again by dividing the voltage reading on the digital voltmeter by the resistance of the current monitoring resistor. The difference between the current readings in step (3) and (4) is the load regulation current. The difference of the readings should be within the limit of:

E3640A	E3641A	E3642A	E3643A	E3644A	E3645A
0.55 mA	0.33 mA	0.75 mA	0.39 mA	1.05 mA	0.47 mA

CC Source Effect (Line Regulation)

This test measures the change in output current that results from a change in ac line voltage from the minimum value (10% below the nominal input voltage) to the maximum value (10% above nominal voltage).

1 Turn off the power supply and connect the output to be tested as shown in Figure A-1 with the digital voltmeter connected across the current monitoring resistor (R_{M1}).

2 Connect the ac power line through a variable voltage transformer.

3 Turn on the power supply. Select the low voltage range (8V/3A)†, enable the output, and set the display to the limit mode. When the display is in the limit mode, program the voltage to the full scale rated value (8.0 V)† and the current to the full scale rated value (3 A)†.

4 Operate the electronic load in constant voltage mode and set its voltage to (8.0 V)†. Check that the **CC** annunciator remains lit. If not lit, adjust the load so that the output voltage drops slightly until the **CC** annunciator lights.

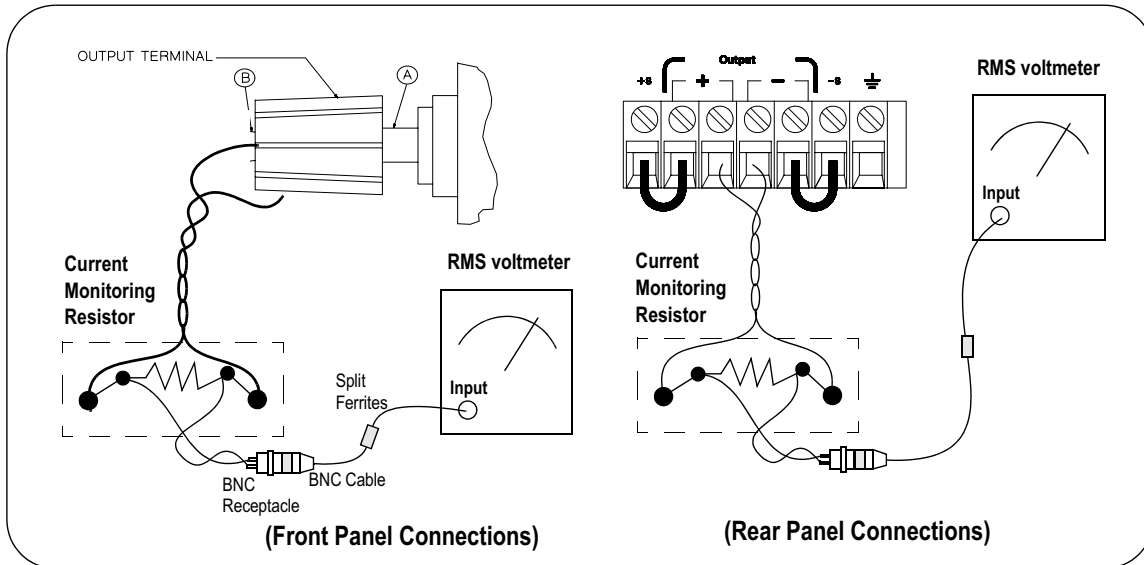
5 Adjust the transformer to low line voltage limit (104 Vac for nominal 115 Vac, 90 Vac for nominal 100 Vac, or 207 Vac for nominal 230 Vac). Record the output current reading by dividing the voltage reading on the digital voltmeter by the resistance of the current monitoring resistor.

6 Adjust the transformer to 10% above the nominal line voltage (127 Vac for a 115 Vac nominal input, 110 Vac for a 100 Vac nominal input or 253 Vac for a 230 Vac nominal input). Record the current reading again by dividing the voltage reading on the digital voltmeter by the resistance of the current monitoring resistor. The difference between the current readings in step (5) and (6) is the load regulation current. The difference of the readings should be within the limit of:

E3640A	E3641A	E3642A	E3643A	E3644A	E3645A
0.55 mA	0.33 mA	0.75 mA	0.39 mA	1.05 mA	0.47 mA

†For E3640A model, and see Table A-3 for other models

CC PARD (Ripple and Noise)

Periodic and random deviations (PARD) in the output (ripple and noise) combine to produce a residual ac current, as well, as an ac voltage superimposed on the dc output. CC PARD is specified as the rms output current in a frequency range 20 Hz to 20 MHz with the power supply in constant current operation.

1. Turn off the power supply and connect the output to be tested as shown above with the current monitoring resistor 0.2 Ω (R_{M2}) across output terminals. Connect a rms voltmeter across the current monitoring resistor as shown above.
2. Turn on the power supply. Select the low voltage range (8V/3A)†, enable the output, and set the display to the limit mode. When the display is in the limit mode, program the current to full scale rated value (3 A)† and the voltage to the full scale rated value (8.0 V)†.
3. Divide the reading on the rms voltmeter by the load resistance to obtain rms current. The readings should be within the limit of 4 mA.

Note: *For better measurement result, it is recommended to make the connection between the BNC receptacle and the output terminals shorter as much as possible, and to use the recommended split ferrites with the cable (BNC to BNC) as shown above.*

†For E3640A model, and see Table A-3 for other models

Common Mode Current Noise

The common mode current is that ac current component which exists between the output or output lines and chassis ground. Common mode noise can be a problem for very sensitive circuitry that is referenced to earth ground. When a circuit is referenced to earth ground, a low level line-related ac current will flow from the output terminals to earth ground. Any impedance to earth ground will create a voltage drop equal to the output current flow multiplied by the impedance.

1 Turn off the power supply and connect a 100 kΩ resistor (R_S) and a 2200 pF capacitor in parallel between the (-) terminal and chassis ground at the rear output terminals.

2 Connect a digital voltmeter across R_S.

3 Turn on the power supply. Select the low voltage range (8V/3A)[†], enable the output, and set the display to the limit mode. When the display is in the limit mode, program the output to the full scale rated value (8.0 V and 3 A)[†].

4 Record the voltage across R_S and convert it to current by dividing by the resistance (DVM reading/100 kΩ). Note that the current is less than 1.5 µA.

[†]For E3640A model, and see Table A-3 for other models

Performance Test Record for Your Power Supply

CV Performance Test Record

Test Description	Models	Actual Result	Specifications	
			Upper Limit	Lower Limit
CV Programming Accuracy @ 0 volts (DVM reading)	all		+0.0100 V	-0.0100 V
CV Readback Accuracy @ 0 volts	all		DVM +0.0050 V	DVM -0.0050 V
CV Programming Accuracy @ Full Scale (DVM reading)	E3640A/42A/44A		+20.0200 V	+19.9800 V
	E3641A/43A/45A		+60.0400 V	+59.9600 V
CV Readback Accuracy @ Full Scale	E3640A/42A/44A		DVM + 0.0150 V	DVM - 0.0150 V
	E3641A/43A/45A		DVM + 0.0350 V	DVM - 0.0350 V
CV Load Effect (Load Regulation)	E3640A/42A/44A		Maximum change: < 5 mV	
	E3641A/43A/45A		Maximum change: < 9 mV	
CV Source Effect (Line Regulation)	E3640A/42A/44A		Maximum change: < 5 mV	
	E3641A/43A/45A		Maximum change: < 9 mV	
CV PARD (Normal mode)	E3640A/42A/44A		< 5 mVp-p / 0.5 mVrms	
	E3641A/43A/45A		< 8 mVp-p / 1 mVrms	
Load Transient Response Time	all		< 50 μsec	

CC Performance Test Record

Test Description	Models	Actual Result	Specifications	
			Upper Limit	Lower Limit
CC Programming Accuracy @ 0 amps (I_O)	all		+0.0100 A	-0.0100 A
CC Readback Accuracy @ 0 amps	all		I_O + 0.0050 A	I_O - 0.0050 A
CC Programming Accuracy @ Full Scale (I_O)	(E3640A)		3.01600 A	2.9840 A
	(E3641A)		0.8116 A	0.7884 A
	(E3642A)		5.02 A	4.98 A
	(E3643A)		1.4128 A	1.3872 A
	(E3644A)		8.026	7.974 A
	(E3645A)		2.2144	2.1856 A
CC Readback Accuracy @ Full Scale	(E3640A)		I_O + 0.0095 A	I_O - 0.0095 A
	(E3641A)		I_O + 0.0062 A	I_O - 0.0062 A
	(E3642A)		I_O + 0.0125 A	I_O - 0.0125 A
	(E3643A)		I_O + 0.0071 A	I_O - 0.0071 A
	(E3644A)		I_O + 0.0170 A	I_O - 0.0170 A
	(E3645A)		I_O + 0.0083 A	I_O - 0.0083 A
CC Load Effect (Load Regulation)	(E3640A)		Maximum change: < (0.55 mA)	
	(E3641A)		Maximum change: < (0.33 mA)	
	(E3642A)		Maximum change: < (0.75 mA)	
	(E3643A)		Maximum change: < (0.39 mA)	
	(E3644A)		Maximum change: < (1.05 mA)	
	(E3645A)		Maximum change: < (0.47 mA)	
CC Source Effect (Line Regulation)	(E3640A)		Maximum change: < (0.55 mA)	
	(E3641A)		Maximum change: < (0.33 mA)	
	(E3642A)		Maximum change: < (0.75 mA)	
	(E3643A)		Maximum change: < (0.39 mA)	
	(E3644A)		Maximum change: < (1.05 mA)	
	(E3645A)		Maximum change: < (0.47 mA)	
CC PARD (Normal mode)	all		< 4 mA rms	
CC PARD (Common mode)	all		< 1.5 µA rms	

Calibration Reference

Before you calibrate the power supply, you must unsecure it by entering the correct security code. See “Cenni preliminari sulla calibrazione”, starting on page 62, for more detailed procedures to unsecure or secure the power supply.

Agilent Technologies Calibration Services

When your power supply is due for calibration, contact your local Agilent Technologies Service Center for a low-cost calibration. The Agilent E3640A/41A/42A/43A/44A and E3645A power supplies are supported on calibration processes which allow Agilent Technologies to provide this service at competitive prices.

Calibration Interval

Recommended calibration interval for this power supply is 1 year. This will ensure that your power supply will remain within specification for the next calibration interval. Agilent Technologies does not recommend extending calibration intervals beyond 1 year for any application. This criteria for re-adjustment provides the best long-term stability.

To Unsecure the Power Supply Without the Security Code

To unsecure the power supply without the correct security code (when you forget the security code), follow the steps below. See “Electrostatic Discharge (ESD) Precautions” on page 162 before beginning this procedure.

1. Disconnect the power cord and all load connections from the power supply.
2. Remove the instrument cover. Refer to the disassembly drawing on page 166.
3. Connect the power cord and turn on the calibration mode by holding down the **Calibrate** key as you turn on the power supply and *hold down* the key until you hear a long beep. Be careful not to touch the power line connections.
4. Apply a short between the two exposed metal pads on JP107 (located near U121). The JP107 is outlined with a circle on the component locator drawing on page 197.
5. While maintaining the short, move to the security code and enter any unsecure code in the calibration mode. The power supply is now unsecured.
6. Remove the short at JP107. (An error occurs if not removed.)
7. Turn off and reassemble the power supply.

Now you can enter a new security code. Be sure you take note of the new security code.

General Calibration/Adjustment Procedure

Note

*The power supply should be calibrated **after 1-hour warm-up** with no load connected. And Perform the voltage calibration prior to the **OVP** calibration.*

The *front panel* calibration procedures are described in this section.

- For voltage calibration, *disconnect* all loads from the power supply and connect a DVM across the output terminals.
- For current calibration, also *disconnect* all loads from the power supply, connect an appropriate current monitoring resistor 0.01 Ω across the output terminals, and connect a DVM across the terminals of the monitoring resistor.
- You can abort a calibration at any time by turning the power supply off from the front panel, by issuing a remote interface device clear message, or by pressing the front-panel “Local” key.

The following table shows calibration parameters and points which should be used to calibrate the output voltage and current.

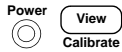
Table 3-2 Parameters for Calibration

Calibration Parameter	Voltage/ Current	Calibration Point mnemonic
VOLTAGE CAL	Voltage	V LO
		V MI
		V HI
OVP CAL	OVP	None
CURRENT CAL	Current	I LO
		I MI
		I HI

Front Panel Voltage and Current Calibration

Note

Before attempting to calibrate the power supply, you must unsecure the power supply, and disconnect all loads from the power supply and connect a DVM across the output terminals. See “Cenni preliminari sulla calibrazione”, starting on page 62 to unsecure.

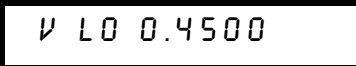
In the following procedure, the Agilent E3640A model is referenced to describe the calibration procedure as an example, so a different calibration value for each calibration point may be prompted to be adjusted for your specific model.

1 Turn on the calibration mode.

```
CAL MODE
```

Turn on the calibration mode by holding down View Calibrate (Calibrate) key as you turn on the power supply and *hold down* the key until you hear a long beep. Make sure that the power supply is in “CV” mode. If the power supply is not in “CV” mode, an error occurs.

Voltage and OVP Calibration

2 Move down a level to the voltage calibration mode.

```
VOLTAGE CAL
```

3 Select the low-end voltage calibration point.

```
V LO 0.5000
```

4 Enter the reading you obtained from the DVM by using the knob and resolution selection keys.

```
V LO 0.4500
```

5 Save the changes and select the middle voltage calibration point.

```
V MI 10.000
```

If the entered number is within an acceptable range, an “ENTERED” message appears for a second. If the entered number is not correct, an error message will be displayed for a second and you will hear a beep, and then go back to the low, middle, or high voltage calibration point again as proceeding.

6 Enter the reading you obtained from the DVM by using the knob and resolution selection keys.

```
V MI 11.058
```

7 Save the changes and select the high voltage calibration point.

```
V HI 19.500
```

8 Enter the reading you obtained from the DVM by using the knob and resolution selection keys.

```
V HI 19.495
```

9 Save the changes and go to the OVP calibration mode.

```
OVP CAL
```

If the calibration fails, an error message will be displayed for a second and go back to the voltage calibration mode again. A “VOLTAGE CAL” message is displayed. Above message is displayed to indicate that the power supply is ready for the OVP calibration.

10 Run the OVP calibration.

CALIBRATING

Above message is displayed to indicate that the calibration is progressing. It takes approximately 10 seconds to complete the calibration. If the calibration fails, an error message will be displayed for a second and you will hear a beep, and then go back to the OVP calibration mode again.

Current Calibration

Connect an appropriate shunt 0.01 Ω across the output terminals, and connect a digital voltmeter across the shunt resistor for the current calibration.

11 Select the low-end current calibration point.

CURRENT CAL

I LO 0.2000

12 Enter the computed value (DVM reading ÷ by shunt resistance) by using the knob and resolution selection keys.

Notice that you should wait for the DVM reading to be stabilized for accurate calibration during the current calibration.

I LO 0.1900

13 Save the changes and select the middle current calibration point.

```
I MI 1.5000
```

If the entered number is within an acceptable range, an “ENTERED” message appears for a second. If the entered number is not correct, an error message will be displayed for a second and you will hear a beep, and then go back to the low, middle, or high current calibration point again as proceeding.

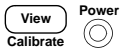
14 Enter the computed value (DVM reading ÷ by shunt resistance) by using the knob and resolution selection keys.

```
I MI 1.5400
```

15 Save the change and select the high current calibration point.

```
I HI 2.8000
```

16 Enter the computed value (DVM reading ÷ by shunt resistance) by using the knob and resolution selection keys.

```
I HI 2.789 A
```

17 Save the new current calibration constants and exit the calibration mode.

```
CAL MODE
```

If the calibration fails, an error message will be displayed for one second and you will hear a beep, and then go back to the current calibration mode again. A “CURRENT CAL” message is displayed.

Calibration Record for Your Power Supply

Step	Calibration Description	Measurement Mode (DVM)	Supply Being Adjusted
1	Turn on the calibration mode by holding down the "Calibrate" key as you turn on the power supply until you hear a long beep.		
2	Unsecure the power supply if secured. (See page 62)		
3	Press "Calibrate" key to move down menu to voltage calibration menu. A "VOLTAGE CAL" is displayed. Press "Calibrate" key to select the low voltage calibration point.		Voltage Calibration
4	A low voltage calibration point is displayed. Enter the DVM reading by using the knob and resolution keys. Press "Calibrate" key to save the changes and select the middle calibration point.	V	Low voltage calibration
5	A middle voltage calibration point is displayed. Enter the DVM reading by using the knob and resolution selection keys. Press "Calibrate" key to save the changes and select the high calibration point.	V	Middle voltage calibration
6	A high voltage calibration point is displayed. Enter the DVM reading by using the knob and resolution selection keys. Press "Calibrate" key to save the changes and select the OVP calibration.	V	High voltage calibration
7	"OVP CAL" is displayed. Press "Calibrate" key to run the overvoltage calibration. A "CALIBRATING" is displayed to indicate that the calibration is progressing.	V	OVP calibration
8	Connect shunt resistor (0.01 Ω) across the output terminals. And press "Calibrate" key to select the current calibration.		Current calibration
9	A low current calibration point is displayed. Enter the computed value (DVM reading / by shunt resistance) by using the knob and resolution keys. Press "Calibrate" key to save the changes and select the middle calibration point.	A	Low current calibration
10	A middle current calibration point is displayed. Enter the computed value (DVM reading / by shunt resistance) by using the knob and resolution keys. Press "Calibrate" key to save the changes and select the high calibration point.	A	Middle current calibration
11	A high current calibration point is displayed. Enter the computed value (DVM reading / by shunt resistance) by using the knob and resolution keys. Press "Calibrate" key to save the changes	A	High current calibration
13	Turn off the "Power" switch to exit the calibration menu.		Exit CAL MODE

Calibration Error Messages

The following tables are abbreviated lists of error messages for the E3640A, E3641A, E3642A, E3643A, E3644A, and E3645A. The errors listed below are the most likely errors to be encountered during calibration and adjustment. A more complete list of error messages and descriptions is contained in chapter 5.

Calibration Error Messages

Error	Error Messages
701	Cal security disabled by jumper
702	Cal secured
703	Invalid secure code
704	Secure code too long
705	Cal aborted
706	Cal value out of range
708	Cal output disabled
712	Bad DAC cal data
713	Bad readback cal data
714	Bad OVP cal data
717	Cal OVP status enabled
718	Gain out of range for gain error correction
740	Cal checksum failed, secure state
741	Cal checksum failed, string data
743	Cal checksum failed, store/recall data in location 1
744	Cal checksum failed, store/recall data in location 2
745	Cal checksum failed, store/recall data in location 3
746	Cal checksum failed, DAC cal constants
747	Cal checksum failed, readback cal constants
748	Cal checksum failed, GPIB address
749	Cal checksum failed, internal data
754	Cal checksum failed, store/recall data in location 4
755	Cal checksum failed, store/recall data in location 5

Replaceable Parts

This chapter contains information ordering replacement parts for your power supply.

• E3640A/41A/42A/43A/44A/45A Power Supply Assembly, on page 192
• Manufacturer's List, on page 193

The parts lists include a brief description of the part with applicable Agilent part numbers and manufacturer part number.

To Order Replaceable Parts

You can order replaceable parts from Agilent Technologies using the Agilent part number or directly from the manufacturer using the manufacturer's part number. Note that not all parts listed in this chapter are available as field-replaceable parts. To order replaceable parts from Agilent, do the following:

1. Contact your nearest Agilent Sales Office or Agilent Service Center.
2. Identify parts by the Agilent part number shown in the replaceable parts lists. Note that not all parts are directly available from Agilent; you may have to order certain parts from the specified manufacturer.
3. Provide the power supply model number and serial number.

Schematics and Diagrams

This chapter contains a block diagram, schematics, and component locator drawings for the power supply.

• Component Locator (*top*) for main board assembly, on page 197.
• Component Locator (*bottom*) for main board assembly, on page 198.
• Power and Protection Schematic, on page 199.
• AC Input and Bias Supply Schematic, on page 200.
• Floating Logic Schematic, on page 201.
• A/D and D/A Converter, on page 202.
• Earth Reference Logic Schematic, on page 203.
• Component Locator for front panel, on page 204.
• Display and Keyboard Schematic, on page 205.

E3640A/41A/42A/43A/44A/45A Power Supply Assembly

Reference Designator	Agilent Part Number	Q'ty	Part Description	Mfr. code	Mfr. Part Number
F100-F102	0699-2715	3	FUSIBLE RES 1 OHM 5% 1/2W	01542	FN1/2
S102	3101-2976	1	SW-PB DPST 6A 250V	04486	NE18-2A-EE-SP
	8120-8767	1	POWER CORD FOR STD/0E9 GY-062 or	22631	SP-305+IS-14
	8120-8768	1	POWER CORD FOR 0E3 GY-062	22631	SP-022+IS-14
(E3640A/41A)	2110-1069	1	FUSE 1.5A T 125V FOR 100 AND 115 Vac	01542	51S015L
(E3640A/41A)	2110-0457	1	FUSE 1A T 250V FOR 230 Vac	01542	50T010H
(E3642A/43A)	2110-1070	1	FUSE 2.5A T 125V FOR 100 AND 115 Vac	01542	51S025L
(E3642A/43A)	2110-0457	1	FUSE 1A T 250V FOR 230 Vac	01542	50T010H
(E3644A/45A)	2110-1071	1	FUSE 3.15A T 125V FOR 100 AND 115 Vac	01542	51S032L
(E3644A/45A)	2110-1068	1	FUSE 2A 50 T 250V FOR 230 Vac	02805	50T020H
	34401-45011	1	HANDLE-FRONT	02362	34401-45011
	34401-86011	1	BUMPER-FRONT	02362	34401-86011
	34401-86012	1	BUMPER-REAR	02362	34401-86012
	34401-88304	1	REAR BEZEL	02362	34401-88304
	E3640-40002	1	PUSH ROD	01542	E3640-40002
	E3640-40003	1	KNOB	01542	E3640-40003
	E3640-60030	1	PROGRAMMED ROM (IC 2M-BIT OTP 150NS CMOS)	01542	E3640-60030
	E3640-60011	1	FRONT FRAME ASSEMBLY FOR E3640A	01542	E3640-60011
	E3641-60011	1	FRONT FRAME ASSEMBLY FOR E3641A	01542	E3641-60011
	E3642-60011	1	FRONT FRAME ASSEMBLY FOR E3642A	01542	E3642-60011
	E3644-60011	1	FRONT FRAME ASSEMBLY FOR E3644A	01542	E3644-60011
	E3640-60013	1	TRANSFORMER ASSEMBLY FOR E3640A	01542	E3640-60013
	E3641-60013	1	TRANSFORMER ASSEMBLY FOR E3641A	01542	E3641-60013
	E3642-60013	1	TRANSFORMER ASSEMBLY FOR E3642A	01542	E3642-60013
	E3644-60013	1	TRANSFORMER ASSEMBLY FOR E3644A	01542	E3644-60013
	E3640-60016	1	TERMINAL BLOCK ASSEMBLY	01542	E3640-60016
	E3644-60006	1	DC Fan ASSEMBLY	01542	E3644-60006

Manufacturer's List

Mfr. code	Manufacturer's name	Manufacturer's Address
01542	Agilent DIV 01 SAN JOSE COMPONENTS	SAN JOSE, CA, USA
02805	COOPER INDUSTRIES INC	HOUSTON, TX, USA
02362	Agilent DIV 09 LID COMPONENTS	LOVELAND, CA, USA
22631	I SHENG ELECTRIC WIRE & CABLE CO	KUEI-SHAN, TW

Indice

Per ulteriori informazioni relative al funzionamento dell'alimentatore, chiamare il numero 1-800-452-4824 negli Stati Uniti oppure contattare l'ufficio vendite Agilent Technologies più vicino.

Indice

Indice